nature

الطبعة العربية

الدوريـــة الشهـــريـة العـالميـــة للعـــلــوم

جبال متحركة

التَّجَلُّد يمهِّد المشهد بجبال الألب؛ استجابةً دراماتيكيةً لتغيُّر المناخ طالِعْ صفحتي 63 و73

فلك

مواقع ميلاد النجــوم العملاقة

النتائج المبكرة لتليسكوب أتاكاما تفتح حدودًا علمية جديدة

صفحة 19

علم الأوبئة

ثأر الســـل

حرب العالَم ضد السل، وأشكال مقاومته للعقاقير

صفحة 33

علم البيئة

مِن الأنماط إلى التوقعات

لا يُرَجَّح وجود إشارات عامة حقيقية مُنْذِرة بنقاط التّحول البيئي

صفحة 46

ARABICEDITION.NATURE.COM

فبراير 2013 / السنة الأولى / العدد 5

ISSN 977-2314-55003

© 2013 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved

مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

حيث
تنمو
المعرفة

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

www.kacst.edu.sa

© 2013 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved

YOU ARE INVITED

Under the patronage of the Custodian of the Two Holy Mosques
King Abdullah Bin Abdulaziz

مدينة الملك عبدالعزيز
KACST للعلوم والتقنية

The Saudi International Conference for Medical Technology 2013

March 26 - 27, 2013
Conference Hall - Building 36 - KACST Headquarters
King Abdullah Road - Riyadh, Saudi Arabia

www.kacstmed.org

© 2013 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved

الشوفان البري Wild Oats

المعدلة وأشكال الحياة التي صنعها الإنسان جزءًا من الألفية الجديدة. وقد تتحول النباتات إلى مصانع صغيرة لإنتاج البلاستيك، أو الأدوية، أو العطور. ويتيح نقل الجينات بين النباتات فرصًا لتعديل أشكال الحياة، حتى صنع أشكال جديدة.

الأغذية المعدلة وراثيًا: اختلاف الآراء

هل هي مأمونة؟ ... يبدو أن العالم اليوم - فيما تبرزه أحدث التقارير العلمية - منقسم تمامًا بين هؤلاء الذين يحبذون الأغذية المعدلة وراثيًا وأولئك الذين يخشونها. فالمؤيدون يؤكدون أن زراعة نباتات معدلة وراثيًا يمكن أن تكون أرحم بالبيئة، وأن تناول أطعمة من هذه النباتات مأمون تمامًا. ويقول هؤلاء إن الهندسة الوراثية - التي يمكنها تحريض بعض النباتات على النمو في تربة فقيرة أو على إنتاج أكثر فائدة - ستصير قريبًا وسيلة ضرورية للمساعدة على اطعام الأعداد المتزايدة من سكان العالم.

أما المشككون فيدعون أن النباتات المعدلة وراثيًا يمكن أن تعرض البيئة والصحة لأخطار فريدة - أخطار مقلقة جدًا إلى حد أنه من الصعب تقبلها. وبتبني وجهة النظر هذه، تقوم عدة دول أوربية بتقييد زرع المنتجات الزراعية المعدلة وراثيًا واستيرادها.

إن معظم النقاش في هذا المضمار يرتكز على الإدراك المتعدد الجوانب للوقاية والسلامة، لكن ما الذي يقوله العلم تمامًا حول مصادر الخطر؟

قبل التصدي إلى أحدث التقارير العلمية التخصصية في شأن تقويم الأغذية المعدلة وراثيًا، ينبغي معرفة أن التكنولوجيا البيولوجية Biotech-nology تحدث ثورة في مجالات الرعاية الصحية، والصناعة، وإنتاج الأغذية في الغرب، لكنه - طبقًا لما

الأبحاث وبرامج التوعية المساعدة من قبل الحكومة المزارعين على تقييم المشكلات البيئية في مزارعهم وأن يبحثوا عن حلول عملية لها.

ويهمل أغلب المزارعين (الأمريكيين) عملية الاستدامة Sustainability ويقتدون في عملياتهم بالنموذج الصناعي. فهم لا يحافظون على التربة، ويستخدمون المخصبات الكيميائية، والمبيدات الحشرية، والوقود الاحفوري Fossil Fuel على نطاق واسع، وهم في ذلك يسعون وراء الأرباح القصيرة الأمد ولا يكترثون بشأن الاضرار البيئية التي تحدث نتيجة لذلك. ومع تطور الهندسة الوراثية، قد يفيد الكثير من منتجاتها المزارعين المنتهجين لأساليب الزراعة المستدامة، وكذلك المستغلين للموارد الطبيعية Exploiters. وإذا تمكن العلماء من صنع محاصيل الحبوب المعمرة التي ليس من الضروري أن تعاد زراعتها سنويًا، فإن ذلك سيساعد على الحد من التعرية الناجمة عن الحرث Tillage Erosion ويخفض من استهلاك الوقود.

ومن ناحية أخرى، يمكن أن تحدث بعض أنواع المحاصيل المعدلة وراثيًا ضرراً بيئياً، فعلى سبيل المثال، طور الباحثون نوعًا من القطن مقاومًا لمبيدات الاعشاب Herbicide - Resistant، وكان الدارسون قد صنعوا مبيدات الاعشاب بهدف تمكين المزارعين من استخدام كميات أكبر منها على محاصيلهم.

وتعدّ الزراعة المستدامة مناسبة تمامًا لحاجات بلدان العالم الثالث. فمن المعروف أن تكلفة استيراد الآلات الزراعية، والمبديات الحشرية، والمخصبات، ووقود الجرارات، تمثل عبئًا ثقيلاً بالنسبة إلى المزارعين في البلدان الأكثر فقرًا. وتهدف الزراعة المستدامة إلى تحقيق الإنتاج ذي المدخول المنخفض Low - In-put Productoin. ويمثل المزارع الذي يمتلك مخزونًا عظيمًا من المعرفة حول كيفية زراعة محاصيل جيدة باستخدام القليل من المدخولات المكلفة، الركن الإساسي لأي نظام للزراعة

شوفان بري Wild Oats - green

يراه الخبراء والمسؤولون. من الضروري أن تتخذ الخطوات اللازمة لمساعدة العالم الثالث على المساهمة في تلك الثورة وكذلك المشاركة في فوائدها. وتمثل مساعدة الزرعة المستدامة Sustain-able Farming واحدة من الطرائق التي يمكن أن ينتهجها مهندسو الوراثة ليفيدوا الأمم الفقيرة.

وبصورة تقليدية، يقوم المزارعون الذين يقلقون بشأن الأضرار البيئية بحماية أراضيهم باستعمال محاصيل واقية Cover Crops وغيرها من الإجراءات الأخرى المضادة للتعرية - Anti Erosion وهم يستعملون البدائل غير الملوثة للمبيدات الحشرية الكيميائية. وقد غير بعض المزارعين ممارساتهم لتوفير الوقود والمساعدة على الحد من النضوب السريع لمصادر النفط. وتتمثل أهداف الزراعة المستدامة اليوم في المحافظة على التربة، والمياه، والطاقة وتشجيع

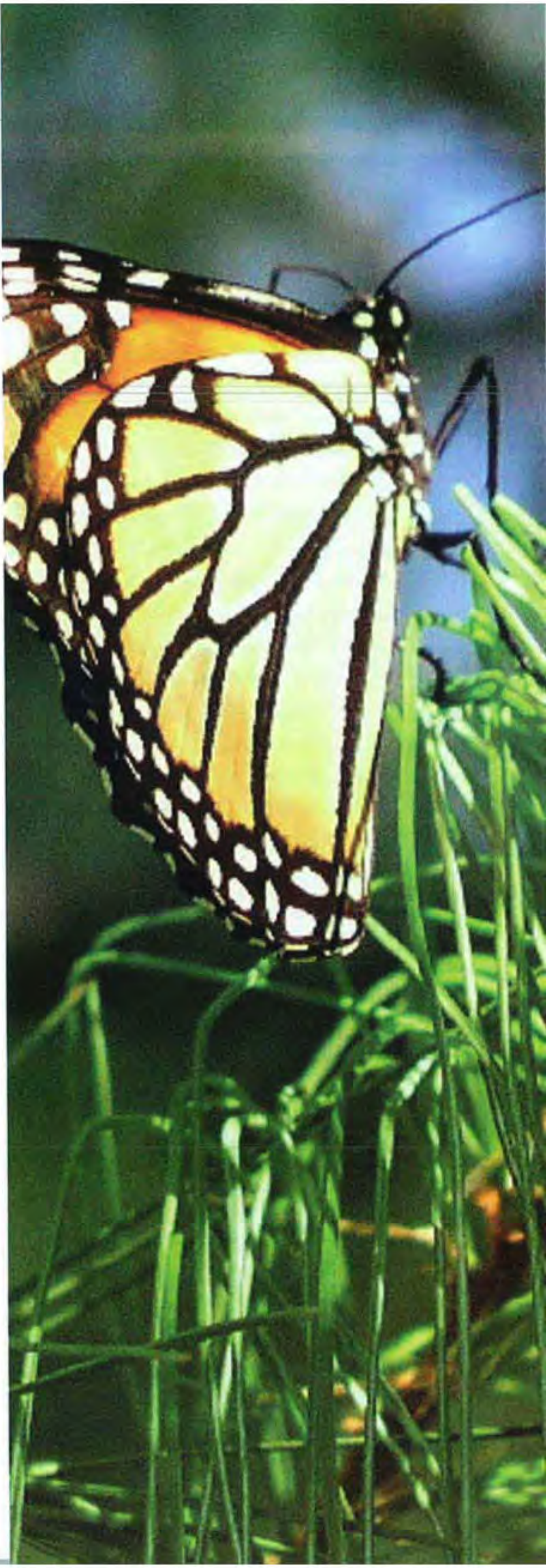
المستدامة. ومن الاساس أن يتاح للمزارعين الفرصة لكي يتعلموا المهارات الادارية اللازمة للمشرعات المستدامة. ويمكن تعديل برامج التوعية التي شارك في إعدادها اختصاصيو الزراعة العالميون ذوو الخبرة، للاستعمال في البلدان الأجنبية. وبالنسبة إلى المزارعين الذين لا يتم تدريبهم بشكل كاف، قد يؤدي انتهاج نظام إنتاجي منخفض المدخول، إلى تحقيق مكاسب منخفضة بشكل مأساوي.

وستكون منتجات الهندسة الوراثية. كما يقرر العلماء. المصممة للاستعمال من قبل مزارعي العالم الثالث مفيدة، فسيرحب مثل هؤلاء المزارعين بالانواع الغنية بالبروتين والمقاومة للأمراض من القمح، والذرة، والأرز، والذرة البيضاء والمنيهوت Cassava (نبات منتج للنشاء).

اعتراضات على هندسة التغذية: الأسباب والأدلة ..

يقول معارضو التعديل الوراثي إن المورثات المضادة للجراثيم يمكن أن تنتقل إلى الإنسان عن طريق الغذاء فتزيد من قابليته للإصابة بالأمراض، بما في ذلك السرطان. وقد تطلق المحاصيل المعدلة وراثيًا لقاحات تلحق ضررًا بالمحاصيل التقليدية وتدمر الحياة الفطرية، كما يمكن أن تنتقل المورثات المهندسة إلى نباتات أخرى مسببة مشكلات بيئية غير معروفة، وإضافة إلى هذه المخاوف الصحية والبيئية، فإن الشركات المؤيدة لهذه التكنولوجيا تريد السيطرة على الامدادات الغذائية، وما لهذا التوجه من انعكاسات اقتصادية سلبية.

ويتمثل الخطر الصحي للأغذية المعدلة وراثيًا في ثلاثة أمور: المورثات الدليلية، والسموم والحساسية، في أثناء عملية تحويل وراثي في مختبر، ويستخدم العلماء أحيانًا مورثة مقاومة للمضادات الحيوية (وهي مورثة تقلل مقاومة الكائن المضيف للمضادات الحيوية) لتكون (مورثة دليلية)، فيربطونها بالمورثة التي يرغبون في تحويلها لكي



طبيعية في الغذاء» وقد تكونت بمرور الزمن كدفاعات طبيعية ضد المفترسات من حيوانات وحشرات ونباتات أخرى. وإذا تم تعديل إحدى النباتات وراثيًا، فهناك إمكانية ازدياد مستوى السمية في الغذاء، وأثبتت التجارب أن منتجًا مشتقًا من كائن تمت هندسته وراثيًا مثل جرثومة أو خميرة أو نبات، يمكن أن يكون خاليًا من المواد الوراثية ولكنه يحتوي بشكل غير متوقع على مادة سامة جديدة أو مستويات مرتفعة من مادة خطرة معروفة.

ويرتبط بالأغذية المعدلة وراثيًا خطر الإصابة بحساسية معينة، لان تحويل المورثات بين أنواع مختلفة قد يغير غذاء يظن عادة أنه مأمون إلى منتج مسبب للحساسية لدى الأشخاص المعرضين لتفاعلات حساسية. ومن مشرعات التكنولوجيا الحيوية المثيرة للجدل اختبار لنقل مورثة بروتينية من فستق برازيلي إلى فول الصويا من أجل تحسين النوعية البروتينية للنبات، فبعد عدة اختبارات اكتشف علماء من جامعة نبراسكا كانوا يعملون لشركة «بيونير هاي برد» العالمية المسوقة، أن مادة مثيرة للحساسية انتقلت من الفستق البرازيلي إلى الفول الجديد.

وتهدد النباتات المعدلة وراثيًا بانتقال اللقاح في الهواء إلى نباتات أخرى بعيدة، مما يخلق أنواعًا هجينية جديدة من النباتات غير المقصودة التي تكتسب خصائص النباتات المعدلة وراثيًا. وتنتج في هذه الحالة مثلاً نباتات هجينية تسمى «الأعشاب الضارة المتفوقة» التي تكتسح النباتات الموجودة في نظام بيئي ما وتصبح هي النباتات المهيمنة وهذا يقلص التنوع البيولوجي في تلك المنطقة. وتفيد الإحصاءات أن هناك نحو ٤٥٠٠ نوع من النباتات والحيوانات الغريبة التي فرضت موائل مستقلة لها في الولايات المتحدة منذ بداية الاستيطان الأوربي. ومن هذا المجموع هناك ٦٥٧ نوعًا، أي ١٥٪، تسبب ضررًا بيئيًا واقتصاديًا شديدًا، و٧٩ نوعًا، أي ١٢٪ من مجموع الأنواع

الفراشة الملكية Monarch Butterfly

يستطيعوا متابعة حركة هذه المورثة المرغوبة في الكائن المضيف. وإذا لاقى الاختبار نجاحًا، تكتسب النبتة الجديدة صفات المورثة المرغوبة وخاصية مقاومة المضادات الحيوية. وتكمن المشكلة الصحية هنا في احتمال أن يتعرض الناس أو الحيوانات التي تستهلك النبتة المعدلة إما لخطر كبح مفعول المضادات الحيوية المستعملة حاليًا، وإما لاندماج المورثة المقاومة للمضادات الحيوية وتحويلها التركيبة الوراثية للجهاز العصبي مما يكسبه خصائص مقاومة للمضادات الحيوية.

وتحتوي نباتات كثيرة على مقادير صغيرة من المواد السامة التي تعد بمنزلة «سموم

الضارة، أحدثت خسائر موثقة بين ١٩٠٦ و١٩٩١م، بلغت ٩٧ بليون دولار، وتنتج هذه المحاصيل بذورًا أكثر فتزيد معدلات تكاثرها على معدلات قريباتها الطبيعية.

والمحاصيل المحتوية على جرثومة باسيلوس ثور نجينسيز Bt، مثلاً، هي من المحاصيل الغذائية المعدلة وراثيًا الأكثر انتشارًا في الاستعمال التجاري اليوم، والهدف من إضافة هذه الجرثومة السامة إلى المحاصيل جعل النبات مقاومًا للحشرات. فالذرة المحتوية عليها تقتل دودة الذرة الأوربية، الآفة الرئيسة التي تهاجم الذرة. ولكن تبين أن المحاصيل المحتوية على هذه الجرثومة تؤثر في الفراش الملكي، وهو نوع جميل من الفراش الضخم تقتات يرقاته على الاعشاب البرية، وهي شبيهة بدودة الذرة الأوربية، وتعيش وتنمو وتتكاثر بالقرب من حقول الذرة، لكنها تتعرض للأذى وحتى الموت عندما تلتهم أوراق الصقلاب الملوثة بلقاح الذرة المعدلة وراثيًا والمحتوية على هذه الجراثيم.

والكائنات المعدلة وراثيًا لا يمكن التكهن بنتائجها. وقد استعمل كائن معدل وراثيًا لتنظيف التربة، لكنه أدى بشكل غير متوقع إلى تراكم مادة شديدة السمية في التربة قضت على فطريات مفيدة، مما أضعف خصوبة التربة. وفي تجربة مختبرية، تبين أن خميرة معدلة وراثيًا تحتوي بشكل غير متوقع على ٤٠ إلى ٢٠٠ ضعف المادة السامة الموجودة بمستويات منخفضة في خميرة طبيعية. كما أن المورثات المقاومة للحشرات يمكن أن تحول الحشرات إلى «آفات متفوقة» مما قد يزيد الحاجة إلى المبيدات الكيميائية السامة.

وقد أدخل العلماء مورثات من جراثيم وعقارب وقناديل البحر وكائنات أخرى في محاصيل غذائية وأدخلت مورثات جرثومية وفيروسية في الخيار والبندورة، ومورثة دجاج في البطاطا، ومورثة بشرية في سمك السلمون وسمك الترويت والرز.

التقزم الأصفر للشعير Barley Yellow

تقويم في ضوء أحدث التقارير

تعدّ المحاصيل المحورة وراثيًا «غير منظورة» مع أنها تحتل حاليًا نحو ١٠٩ ملايين أكثر من المساحات المزروعة في أنحاء العالم. فليس بوسع المرء أن يرى جينة (مورثة) أدخلت إلى نبتة، أو أن يتذوقها أو يلمسها، أو أن يتحسس آثارها في البيئة. وليس بوسع المرء أن يعرف بمجرد النظر إلى اللقاح إذا كان يحتوي على جينة غريبة قد تسمم الفراش أو تخصب النباتات المنتشرة على بعد أميال. إن استحالة رؤيتها هي بالتحديد ما يقلق الناس. فكيف تؤثر المحاصيل المحورة وراثيًا في البيئة ، على نحو دقيق، ومتى سنلاحظ ذلك؟

يقول المدافعون عن المحاصيل المحورة وراثيًا أنها ستعود بالفائدة على البيئة، لأنها لا تتطلب سوى كميات ضئيلة من مبيدات الآفات السامة مقارنة بالمحاصيل التقليدية، بيد أن المنتقدين يخشون الأخطار المحتملة ويتساءلون عن مدى

بقايا ثمالات المبيدات تظل في المحاصيل وفي التربة

الفوائد الفعلية كما سبق ذكر ذلك.

وفيما تتكاثر المحاصيل المحورة وراثيًا في الطبيعة البرية، فقد بدأ عدد غير مسبوق من الباحثين بالبحث في الحقول للحصول على المعلومات الناقصة، ولعل بعض احدث اكتشافاتهم الأخيرة مُطمئن، فيما يوحي بعضها الآخر بضرورة توخي الحذر.

أسموم في التربة أقل؟

بقايا (ثمالات) المبيدات تظل في المحاصيل وفي التربة، ثم ما تلبث أن تتسرب إلى المياه الجوفية لتعود مع مياه الجداول ولتشربها الحيوانات البرية، ولقد سبب هذا قلقًا متأصلاً لدى البيئيين.

في منتصف التسعينيات من القرن العشرين بدأ قطاع الأعمال الزراعية يروج البذور المحورة وراثيًا التي كانت تبشر بخفض استعمال المزارعين للمبيدات السامة. واليوم، فإن معظم المحاصيل المحورة وراثيًا (كفول الصويا والذرة والقطن والكانولا) تحمل جينات تمكنها إما من مقاومة مبيدات الحشرات وإما تحمل مبيدات الأعشاب، أما الاصناف المقاومة للحشرات فتخلق مبيداتها الحشرية الخاصة بها وهي ميزة تستهدف خفض الحاجة إلى رش الكيماويات. وتبقى الأنماط المتحملة للمبيدات العشبية حية بعد تعرضها للمبيدات العشبية الواسعة الطيف، بما يفسح المجال مستقبلاً أمام المزارعين للامتناع عن اللجوء إلى أنواع الكيماويات الأكثر سمية، التي تستهدف أنواعًا خاصة من الأعشاب الضارة. ويرغب المزارعون في أن يحددوا ـ قدر الإمكان ـ من استعمالهم للمبيدات الأكثر خطورة. إن المحاصيل المحورة وراثيًا مغرية لأنها تبسط العمليات الزراعية (إذ تؤدي إلى خفض وتيرة رش مبيدات الآفات وتعقيداتها)، كما أنها تزيد المحصول في بعض الحالات.

ولكن التثبت من الفائدة البيئية يتطلب الحذر والدقة. وبالفعل، ليس ثمة دراسات مدققة وموثوقة تتناول مثل هذه الميزات التي يمكن توقع تباينها من نبات إلى آخر ومن مكان إلى آخر. ومع ذلك، تتوافر بعض المعلومات: فاستنادًا إلى بيانات (معطيات) وزارة الزراعة في الولايات المتحدة فإن المزارعين الذين يرغبون محاصيل متحملة للمبيدات العشبية لا يستخدمون، بالضرورة، رشات أقل، لكنهم يستخدمون ـ عمليًا ـ خليطًا حميدًا من الكيماويات. وعلى سبيل المثال، فالمزارعون الذين يزرعون فول الصويا المتحمل للمبيدات العشبية يتجنبون استعمال مبيدات الأعشاب الأكثر ضررًا ويستعيضون عنه بمبيدات الكلايفوسيت الأقل سمية والأسرع تحللاً.

وكذلك فإن للمحاصيل المقاومة للحشرات فوائد جمة: فحتى الآن، كانت مقاومة الحشرات تتأمن بوساطة جينة مأخوذة من بكتيرة التربة باسيلوس ثور نجينسيز Bt فهذه الجينة توجه الخلايا لتصنع

عشبة الصقلاب mikweed

بروتينًا بلوريًا يشكل سـمًـا بالنسـبـة إلى بعض الحشـرات. ولا سيـمـا اليسـارع والخنافس قـارضـة المحاصيل. مع عـدم إضـراره بالكائنات الأخـرى. والجدير بالذكر أن جينة السم لدى مختلف سلالات Bt يمكن أن تؤثر بشكل متباين في مجموعة مختلفة من الحشـرات، وبذا يمكن لمنتجي البذور أن ينتقـوا الصيغة الأوفق لمحصول معين.

ومن بين جـمـيع المحـاصـيل التي تحـمـل جينـات Bt حقق القطن أقل استهلاك للمبيدات وفقًا لوكالة حماية البيئة الأمريكية عام ١٩٩٩م، Environmental Protection Agency (Epa). ويسجل مزارعو الذرة والبطاطس المحورين وراثيًا انخفاضًا في المبيدات بنسبة أقل، ربما لأن هذين المحـصـولين يتطلبـان قـدرًا أقل من المبـيـدات، ويواجهان أعدادًا متغيرة من الآفات.

على صعيد آخر فإن تحديد الاخطار البيئية

للمحاصيل المحورة وراثيًا يبدو أصعب حتى من تعداد فوائدها. وينصب اهتمام الجمهور حاليًا على المحاصيل Bt بفضل عدة دراسات سلبية. من جهتهم يقوم واضعو الضوابط بإجراء مسح معمق للمخاطر.

وفي مواجهة تعاظم قلق المستهلكين يعكف الباحثون على دراسة العواقب الناجمة عن المحاصيل Bt وغيرها من المحاصيل المحورة وراثيًا.

أي ثمن ستدفعه الحياة البرية؟

في عام ١٩٩٨م، أثارت دراسة سويسرية مستندة إلى تجربة مختبرية، قلقًا واسعًا من أن النباتات Bt يمكنها إنزال ضرر غير مقصود ببعض الكائنات السيئة الحظ. فقد ثبت أن اليسروع الأخضر الشبكي الجناح Green Lacewing Caterpillar يموت على الأرجح إثر افتراسه يسروع حفار الذرة الأوربي European Corn - Borer Caterpillar الذي تغذى بالذرة Bt بدلاً من الذرة العادية. وبعد مضي عام انفجرت مجددًا المخاوف عندما نشر علماء الحشرات تقريرًا عن قيامهم بتغذية يرقات الفراشة الملكية Monarch Butterfly بأوراق عشبة الصقلاب Mikweed المغبرة بلقاح الذرة Bt، التي ما لبثت أيضًا أن قضت نحبها. وما لبث أن ظهرت أيضًا في الشهر ٢٠٠٠/٨م، دراسة مقلقة أخرى متعلقة بالفراشة الملكية.

إن الدراسات الأولية، التي أجريت لتقويم نباتات صنفي الذرة Bt الأكثر انتشارًا، تشير إلى أن يرقات الفراشة الملكية تتعرض للقاح الذرة Bt العالق على نباتات الصقلاب، لكن بمستويات أدنى من أن تكون سامة، ويستدل من النتائج المتوافرة أن لقاح الذرة Bt لا يعرض يرقات الفراشة الملكية للأخطار.

على نحو آخر في اللقاء العلمي الذي عقدته وكالة حماية البيئة بخصوص موضوع المحاصيل المحورة وراثيًا في خريف ٢٠٠٠م، أقر الخبراء بالنقص في البيانات الطويلة الامد حول المحاصيل Bt وجماعات الحشرات، وعمومًا: إن وكالة حماية البيئة تتابع جميع البيانات المتعلقة بالمحاصيل المذكورة، وليس ثمة دليل حتى الآن على أي «تأثيرات ضارة غير معقولة» على الحشرات في الحقول.

أتبذر أعشاب تصعب مقاومتها؟

وثمة قلق أيضًا بشأن دفق الجينات من النبات الأصلي المحور وراثيًا إلى النباتات الأخرى المحيطة به. فقد تحمل الرياح والحشرات، عن غير قصد، لقاح المحاصيل المحورة وراثيًا إلى أنواع الاعشاب البرية القريبة فتخصبها. وإذا ما حدث ذلك فقد تتجاوز النباتات الهجينة الجديدة رتبتها البيئية لتصبح بدورها «آعشاباً فائقة»، مقاومة عصية على الإبادة بوساطة العدو الطبيعي أو المبيدات.

وحتى الآن لم تقدم الدراسات العلمية أي دليل على أن المحاصيل المحورة وراثيًا تتسبب بنشوء أعشاب فائقة، فضلاً عن أن دراسة امتدت عشرة أعوام ونشرت في مجلة نيتشر Nature في الشهر ٢٠٠٠/٢م، لم تفد عن ملاحظة أي سلوك عشبي ضار على محاصيل البطاطس أو الشمندر (البنجر) السكري أو الذرة أو الكانولا المحورة وراثيًا التي زرعت في إنجلترا، ومع ذلك فقد سرت بعض الحكايات المقلقة؛ إذ أفاد المزارعون الكنديون، على وجه التحديد، عن هجرة الكانولا المحورة وراثيًا من الحقول لتغزو محاصيل القمح، وكأنما هو نبات ضار Weed Plant، وكذلك قاوم هذا الكانولا المبيدات.

وأعطت دراسات أخرى حول دفق النباتات من النباتات المحورة وراثيًا المقاومة للفيروسات سببًا إضافيًا للحيطة والحذر. فحتى الآن لا تحظى المحاصيل المقاومة للفيروسات إلا بحصة صغيرة من الصورة العامة للنباتات المحورة وراثيًا ولكن يتوقع انتشارها أكثر فأكثر، ولا سيما في بلدان العالم النامي. وبدراسة دفق الجينات في محاصيل

الحبوب. كالقمح والشعير والشوفان Oats. التي هندست لتحوي جينات تجعل النباتات مقاومة لفيروس التقزم الأصفر للشعير Barley Yellow Dwarf Virus (الذي يصيب نحو ١٠٠ نوع من الحشائش). ويتوقع البحاث أن تجد محاصيل الحبوب المحورة وراثيًا طريقها إلى الأسواق خلال العقد القادم.

وقد دلت بحوث على أن أنواع الشوفان البري Wild Oats. وهي أعشاب ضارة قريبة Relative لأنواع الشوفان الزراعية المؤصلة. يمكن أن «تلتقط» الجينات المانحة لصفة مقاومة فيروس التقزم الأصفر للشعير. فإذا ما حدث ذلك في الحقل يمكن لأنواع الشوفان البري أن تندفع بقوة لتغزو غرب الولايات المتحدة، ولتنافس الحشائش الأصلية بكثافة ، ويحذر العلماء من أن كل محصول محور وراثيًا سيفرض شخصيته البيئية الخاصة، فضلاً عن مخاطره الذاتية.

في الولايات المتحدة ، على الأقل، تجعل بيانات ذخائر الحياة البرية الطبيعية من غير المحتمل أن تقوم المحاصيل المتحملة لمبيدات الأعشاب أو المحاصيل Bt بنشر جيناتها المكتسبة عن طريق التقانة الحيوية إلى الاعشاب الضارة، لأن المحاصيل المحورة وراثيًا التي بذرت في هذا البلد ليس لها «أقارب» في المناطق التي تزرع فيها؛ فمعظم النباتات يمكن أن يلقح بعضه بعضًا فقط إذا كان لدى النباتين، المانح والمستقبل، صفات مشتركة، كالعدد الصبغي نفسه، وكذلك دورة الحياة والموئل نفساهما. ولكن ثمة استثناء معروفًا من قاعدة «اللاقربى» في الولايات المتحدة، ألا وهو القطن الفطري (البري) الذي ينمو في هاواي وفي فلوريدا الجنوبية ويتقبل لقاح القطن المحور وراثيًا بسبب تشابههما غير العادي. ولفصل النباتات البرية عن نظيراتها المحورة وراثيًا فقد ألزمت وكالة حماية البيئة الشركات المنتجة بعدم بيع بذور القطن المحور وراثيًا في كلتا المنطقتين.

ولكن قد يكون من الصعوبة بمكان منع تكون أعشاب ضارة «فائقة» خارج أمريكا الشمالية، حيث تشيع الأنواع البرية قريبة المحاصيل الزراعية، فالقطن البري، على سبيل المثال، يزحف متجاوزًا فلوريدا كيز عبر خليج المكسيك وإلى المكسيك. وفي امريكا الجنوبية يغطي قريب ضار للذرة يعرف باسم Teosinte جوانب حقول الذرة الهجين، وكل منهما مستعد لقبول حبوب لقاح النبات القريب المحور وراثيًا ويؤكد العلماء أن المحاصيل المحورة وراثيًا في عدة بلدان سينتهي بها الأمر إلى أن تنمو بالقرب من نباتاتها السليفة Ancestral Plants وأن تشاركها بأكثر من أشعة الشمس.

الفوز بملاذ

وأخيرًا، ثمة خطر واحد يلاحق المحاصيل المحورة وراثيًا أينما زرعت: التطور. فمع مرور الوقت، وبتوالي عملية رش الكيماويات، تصبح الآفات الحشرية والأعشاب الضارة مقاومة لعمليات إبادتها. وأن الأمر نفسه ليحدث في عصر التقانة الحيوية: ففي نهاية المطاف ستنتقل الحشرات المنيعة إلى الاغتذاء على النباتات المحورة وراثيًا المقاومة للحشرات. وأما الأعشاب الضارة المحيطة بمحاصيل متحملة للمبيدات فلن تعود تبالي بالمبيد المختار.

وللإبقاء على الأعشاب الضارة حساسة حيال المبيدات العشبية، حضت الشركة مونسانتو وغيرها من الشركات المزارعين على رش المبيدات بحكمة ومسؤولية وعند الضرورة فقط. وللإبطاء من مقاومة الحشرات للذيفان Bt، فإن وكالة حماية البيئة تفرض على المزارعين الذين يستنبتون المحاصيل Bt أن يستنبتوا أيضًا محاصيل لم تطلها يد التحوير الوراثي (الحَوْرثة) على أطراف حقولهم. وقد تكون هذه «الملاجئ» زاوية في حقل مزروع بالمحصول Bt المحور وراثيًا على سبيل المثال، أو ربما خطوطا من نباتات محصول عادية تخترق خطوط نباتات المحصول

يمكن أن تحدث بعض أنواع المحاصيل المعدلة وراثيا ضرراً بيئياً

يعسوق أخضر شبكي الجناح

Bt المحورة وراثيًا. ففي هذه «الملاجئ» ستتلاقح الحشرات التي اكتسبت بعض المقاومة ضد المحاصيل Bt مع تلك التي لم تكتسبها، وهو ما سيؤدي إلى تخفيف صفة المقاومة. هذا وقد مضت خمس سنوات على إطلاق المحصول Bt تجاريًا، ولم تسجل التقارير. بحسب الشركة مونسانتو. أي مقاومة حشرية حيال المحاصيل المنتجة. وتؤكد الشركة استجابة ٩٠٪ تقريبًا من المزارعين الذين يستنبتون الذرة والقطن Bt المحورين وراثيًا للتعليمات المتعلقة بـ «الملاجئ».

على أن بعض البيئيين يشككون في هذا السيناريو المشرق ويعارضون بقولهم، إن الملاجئ غير المحورة وراثيًا إما صغيرة جدًا، وإما أنها صممت على نحو ضعيف للغاية يتعذر معه الإبقاء على مقاومة الحشرات أطول وقت ممكن.

صحيح أن المحاصيل المحورة وراثيًا المقاومة للفيروسات لم تسبب قلقًا عامًا واسعًا، إلا أنها أيضًا تشكل بعض المخاطر نفسها، التي تشكلها المحاصيل الأخرى المحورة وراثيًا. ويقلق بعض العلماء من أن الفيروسات ستكتسب صفات مقاومة من المحاصيل المحورة وراثيًا المقاومة للفيروسات لتتطور إلى سلالات يصعب التغلب عليها، ولتتطفل من جديد على مجموعة واسعة من الأنواع النباتية. ويشكك أيضًا بعض المنتقدين في الأمان البيئي لمحاصيل تم تحويرها وراثيًا (حُوِّرِثَت) بغية مقاومة الجفاف أو تحمل الأملاح أو تحقيق قيمة غذائية إضافية. وكمثال على ذلك، لاحظ البعض أن الأرز (الرز) المتحمل للملوحة يمكنه أن يسلك سلوك عشب ضار شرس إذا ما وجد طريقة إلى مستنقعات غير حصينة.

وعلى صعيد آخر ما زال بعض المزارعين يثقون في أن تقانة التحوير الوراثي يمكن أن تثور الزراعة باتجاه الافضل.

هل يمكن حسم القضية؟

إن معارضي الأغذية المحورة وراثيًا (المحورثة) قلقون من أنه يمكن للجينات (للمورثات) الغريبة Foreign Genes . المنقولة، غالبًا من البكتريا، إلى الأغذية النباتية من خلال تقانة تأشيب الدنا - Recombinant DNA Technology . أن تؤدي إلى حدوث مفاجآت صحية سيئة جدًا؛ لأن الأغذية

الاهتمام العام المتنامي بالهندسة الوراثية يرتبط بالإدراك المتزايد لقدرة الإنسان على تطوير مكونات البيئة والأنواع التي تعيش فيها

المحورة وراثيًا تباع في كثير من الدول. ويقدر أن ٦٠٪ من الأغـذية الأمـريكيـة المصنعـة، والمبيـعـة في الأسـواق المركـزية (من حـبـوب الإفطار Breakfast Cereals إلى المشـروبات الخـفـيـفـة) تحـوي مكونات مـحـورة وراثيًـا، وبخـاصـة الصـويا والذرة والكانولا (نوع من اللفت)، بل إن بعض الخـضـر الطازجة جـرى تحويرها وراثيًا.

ويضيف معارضو الأغذية المحورة وراثيًا عدة أسـبـاب تدعـو إلى القلق؛ إذ يمكن أن تكون البروتينات الناجمة عن الجينات الغريبة سامة للإنسان بصورة مباشرة. ومن المحتمل أن تقوم هذه الجـينات بتـغـيـير وظائف النبات بطريقـة تجعل مكونات الغذاء فيه أقل تغذوية، أو أكثر عرضة لأن تحوي مستويات مرتفعة من السموم الطبيعية الموجودة في عدة نباتات بكميات صغيرة. ولربما كوّن النبات المحوّر وراثيًا بروتينًا قادرًا على إثارة تفاعلات أرجية (تحسسية).

أثار موضوع الارجية قلقًا كبيرًا في عام ٢٠٠٠م، عندما استخدم صنف الذرة استارلينك Starlink في تصنيع أصداف تاكو Taco Shells ورقائق الذرة، وغيـر ذلك من الأغـذية. علمًا أن الصنف المذكور هو صنف محور وراثيًا ينتج بروتينا مبيدًا للحشرات مأخوذًا من البكتريا العصوية باسيلس ثورنجينسز. وقبل أن يطلق هذا الصنف للزراعة تجاريًا لاحظ المشرعون في الولايات المتحدة علامات تدل على أن بروتين Bt الخاص الذي يكونه يمكن أن يؤدي إلى الأرج. ولذا أجازوا استعمال الصنف استارلينك فقط في علف الحيوانات، وليس في المنتجات الغذائية. ويقوم

هؤلاء المراقبون بالنظر في الشكاوى المتعلقة بحدوث تفاعلات أرجية سببها الأغذية التي أضيفت إليها هذه الذرة. غير أن لجنة استشارية علمية قررت أن كمية البروتين في المنتجات المعدة للمستهلكين منخفضة إلى درجة كافية، بحيث لا تكون سببًا لإثارة التفاعلات الأرجية.

هذا، ويدافع مؤيدو الأغذية المحوّرة وراثيًا عنها بقولهم إن إدخال جينات مختارة بدقة إلى النبات أمر أكثر أمانًا من إدخال آلاف الجينات دفعة واحدة، كما يحدث عادة عند التهجين التصالبي Crossbreeding التقليدي للنباتات. ويضيفون: أن المحاصيل المحوّرة وراثيًا المصممة للحد من الحاجة إلى المبيدات السامة، يمكن أن تكون مفيدة للصحة بصورة غير مباشرة، صممت لكي تكن مغذية أكثر من مثيلاتها التقليدية. وكذلك أن المحاصيل المحورة وراثيًا التي تنتج عناصر غذائية إضافية أو التي يمكنها النمو في الظروف السيئة، توفر مساعدة حاسمة للأمم النامية التي تعاني سوء التغذية.

ويلاحظ فريق المؤيدين أيضًا أن كل محصول غذائي مهندس وراثيًا Genetically Engineered قد أخضع بدقة لفحص تأثيراته المحتملة.

المراجع

. انظر التقرير الخاص الذي تفردت بنشره مجلة العلوم «الأغذية المحورة وراثيًا»، مج ١٧ . العددان ٨/٩، أغسطس . سبتمبر ٢٠٠١م، ص ٤٣ , ٥٥ .
. راجع: آفاق الهندسة الوراثية، مجلة الثقافة العالمية، ع ٩١، نوفمبر . ديسمبر ١٩٩٨م، ص ٥٤، ٦٢ .
. و: الهندسة الوراثية: المخاطر والفرص، مجلة الثقافة العالمية، ع ١٠٣، نوفمبر . ديسمبر ٢٠٠٠م، ص ٩٥ , ١٠٠ .
. سموم في طعامك: أغذية معدلة وراثيًا ولحوم محقونة بالهرمونات، مجلة البيئة والتنمية، مج ٥، ع٣١، أكتوبر ٢٠٠٠م.
. التنوع الوراثي والأمن الغذائي، رسالة اليونسكو، س٥٣، مايو ٢٠٠٠م.
. د. وجدي عبدالفتاح سواحل «نباتات الأنابيب وتقنية الجينات»، مجلة الفيصل، ع ٢٢٦، أغسطس . سبتمبر ١٩٩٥، ص ٨٤، ٩٠ .
. عبدالباسط الجمل، «الهندسة الوراثية ومصير الإنسان»، مكتبة الشباب، الهيئة العامة لقصور الثقافة.
. د. أحمد مستجير، «الهندسة الوراثية مكتبة الأسرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب.
. د. مصباح كشاد وآخرون، «التقانة الحيوية البحرية»، المجلة العربية للعلوم، ع ٣٤، س ١٧، ديسمبر ١٩٩٩م.
. زهراء محمد سعيد الإدريسي، «الهندسة الوراثية وثورة إنزيمات الحصر»، المجلة العربية للعلوم، ع٣٦، س١٧، ديسمبر ٢٠٠٠م.
. انظر مجلة العلوم وتكنولوجيا:
❖ تزايد المخاوف من الأغذية المعدلة وراثيًا، س٧، ع٧٠، نوفمبر ١٩٩٩م.
❖ حماس صيني لإنتاج الأغذية المعدلة وراثيًا، س٨، ع٧٩، سبتمبر ٢٠٠٠م.
❖ إنتاج المبيدات الحشرية الحيوية، س٨، ع٨١ نوفمبر ٢٠٠٠م.
❖ الغذاء المنتج بالهندسة الوراثية ومدى سلامته على الصحة العامة، ص ٨، ع٨٣، يناير ٢٠٠١م.

- Transgenic Plants and World Agriculture. Royal Society of London. U. S. National Academy of Sciences. Brazilian Academy of Sciences. Chinese Academy of Sciences. Indian Academy of Sciences. Mexican Academy of Sciences Third World Academy of Sciences. National Academy Press. July 2000.
- The Ecological Risks and Benefits of Genetically Engineered Plants.
- L. L Wolfenbarger and P. R. Phifer in Science Vol. 290. Pages 2088 -2093; December 15.2000.
- Genetically Modified Pest - Protected Plants: Science and Regulation. National Research Council. National/ Academy Press.2000.
- Transgenic Crops in National Habitats. M. J. Crawley and R. S. Chalis et al. in Nature. Vol. 409. Pages 682 - 683 Feb. 8.2001.
- Royal Society of Canada Expert Panel on the Fature of Food
- Biotechnological. February 5. 2001. Avaliable at www. rsc.ca.
- Adequacy of Methods for Testing the Safety of Genetically Modified Foods. H. A. Kuiper et al. in Lancet. vol. 354. No.9187. pages 1315-1316: Oct.16.1999.
- Effect of Diets Containing Genetically Modified Potatoes Expressing Galanthus Nivalis Lectin on Rat Small Intestine. S. W. B. Ewan and A. Pusztai in Lancet. Vol. 354. No. 9187Pages1353-1354: Oct.16.1999.
- Safety Aspects of Genetically Modified Foods of Plants Origin. Report of a Joint Fao/ who Expert Consultation on foods Derived from Biotechnology. Geneva. June 2000. Available at www.who.int/fao - who - Consultation - Report 2000. Pdf.

اليورانيوم المستنفد: كارثة بيئية وصحية جديدة

إحسان سليمان الفرفان

هل يمكن أن تتحول كارثة جوية إلى كارثة بيئية صحية؟ هل الجميع خاسرون عاجلاً أم آجلاً، في حرب تستخدم فيها أسلحة ومعدات حربية مصنعة من هذا المعدن الذي يسمى «اليورانيوم المستنفد»؟ هذا يحدث عندما تتزايد حوادث الطيران في شرق العالم وغربه، وهو ما يجعلنا نلتفت إلى مخاطر أو حتى كوارث اليورانيوم المستنفد لدى احتراقه، وما يمثله ذلك من إجرام بحق الإنسانية، وتخريب لبيئتنا الطبيعية التي هي أساس عيشنا وقوام حياتنا على كوكب الأرض، خاصة وأن اليورانيوم المستنفد أصبح في عصرنا الحاضر جزءاً لا يتجزأ من صناعة الطائرات. وأن تفشي حالات مرضية غريبة بين الذين تعرضوا له من مدنيين وعسكريين، يفتح الطريق واسعاً أمام إعادة النظر في حقيقة المخاطر الصحية لليورانيوم المستنفد، ويفتح أيضاً ملف استخدامات هذا المعدن المشع في المجالات الحربية والمدنية، مثل الطيران المدني، خشية أن تتحول حادثة طيران عادية إلى كارثة صحية للناجين

ولسكان مناطق الحوادث، بسبب استخدام اليورانيوم المستنفد كما ذكرنا في صناعة الطائرات. لفهم هذا الأمر بشكل جلي، ولتوضيح مدى خطورته، لا بد أن نعرف أولاً ما هو اليورانيوم المستنفد؟ ولماذا أصبح الآن مشكلة متفاقمة؟

اليورانيوم معدن يستخدم في تشغيل المفاعلات النووية، سواء المفاعلات العسكرية التي تنتج القنابل الذرية بأنواعها المختلفة، أو المفاعلات المدنية التي تنتج الكهرباء والطاقة.

يوجد اليورانيوم أساسًا في الطبيعة ويستخرج من المناجم شأنه شأن بعض المعادن الأخرى، وتجرى على اليورانيوم الخام بعض العمليات ليصبح قابلاً للانشطار الذري ثم لإنتاج القنابل الذرية الفتاكة أو لإنتاج الطاقة والكهرباء. ويتم ذلك داخل مفاعلات ذرية ضخمة ومكلفة، وينتج عن عمل تلك المفاعلات نوع من نفايات اليورانيوم يسمى بـ «اليورانيوم المستنفد أو المنضب»، لا تتعدى نسبة اليورانيوم في تلك النفايات ٢٪ وهي في الواقع

من بقايا قذائف الموت

نفايات مشعة يتم تخزينها في مواقع تخضع للمراقبة لأنها خطرة. يشار إلى اليورانيوم المستنفد علميًا بحرفي .D.U وهما اختصار للتسمية الإنجليزية Depleted Uranium، وهو أحد النظائر المشعة، ينتج عن عملية تخصيب (إغناء) اليورانيوم الطبيعي لاستخراج (اليورانيوم -٢٣٥) منه. لشرح ذلك بشكل أكثر تفصيلاً نقول: إن معدن اليورانيوم الطبيعي كما يوجد في المناجم، يتشكل بنسبة ٩٩,٣٪ من النظري (اليورانيوم - ٢٣٨) وأقل من ٠,٧٪ من (اليورانيوم - ٢٣٥)، وبما أن هذا الأخير وحده هو القابل للانشطار لذا استخدم في صناعة القنابل النووية عام ١٩٤٥م، حتى اليوم. لذلك لابد من تخصيب اليورانيوم الطبيعي لكي نحصل على (اليورانيوم - ٢٣٥)، وينجم عن عملية التخصيب هذه كمية كبيرة من اليورانيوم المستنفد، تتشكل في غالبيتها من (اليورانيوم - ٢٣٨) مع جملة شوائب أخرى، وتبلغ نسبة اليورانيوم المستنفد إلى (اليورانيوم - ٢٣٥) نحو ٤٩٥ ضعفًا، معنى هذا أن لتخصيب كيلو غرام واحد من (اليورانيوم - ٢٣٥) ينتج نحو ٥٠٠ كغ من اليورانيوم المستنفد كنوع من النفايات النووية، ويعدّ اليورانيوم المستنفد - بخلاف ما يدل عليه اسمه - نفاية مشعة، حيث يقارب نشاط الإشعاعي ٦٠٪ من نشاط اليورانيوم الطبيعي.

منذ أن بدأت المفاعلات النووية بالعمل منذ أكثر من نصف قرن حتى الآن، فإن كمية اليورانيوم المستنفد الناتج من المفاعلات الذرية المدنية منها أو العسكرية تقدر بمليون طن، لدى الولايات المتحدة الأمريكية كما يقدر الخبراء نصف هذه الكمية تقريبًا أي نحو ٥٠٠٠٠٠ طن، ذلك أن الولايات المتحدة قد بدأت بتخصيب اليورانيوم الطبيعي نحو عام١٩٤٠م، للحصول على (اليورانيوم - ٢٣٥) الذي صنعت منه القنبلتان اللتان ألقيتا على مدينتي هيروشيما وناجازاكي الآهلتين بالسكان أوائل شهر آب عام ١٩٤٥م، ولدى فرنسا ١٥٠٠٠٠ طن، ويضاف كل عام إلى هذا المخزون نحو ٥٠٠٠٠ طن تقريبًا من اليورانيوم المستنفد ليزيد من تفاقم الأزمة. ولخطورة إشعاعه، كان لا بد من إيجاد طريقة لدفنه في مكان مأمون، وقد بدأت السلطات العسكرية الأمريكية بدفنه أولاً في صحراء (نيفادا)، ثم انتبهت إلى آثاره الضارة فأخذت تدفنه في أعماق المحيط الهادي، أو في أراضي بعض الدول النامية التي كانت تقبل بذلك مقابل حفنة من الدولارات!! ولما احتج مدير «برنامج الأمم المتحدة للبيئة - .U. N. E. P» على ذلك، أخذ دهاقنة السياسة الأمريكية بالتفتيش عن وسيلة مبتكرة للتخلص من هذه النفايات النووية

المجلد الثاني، العدد الأول ربيع الآخر - جمادى الآخرة ١٤٢٥ هـ

إبان عملية "عاصفة الصحراء" أطلقت الدبابات البريطانية آلافاً من قذائف اليورانيوم المستنفد

الهائلة التي يشكلها اليورانيوم المستنفد.

بدأ ذلك المخزون النائم في المستودعات والرخيص الثمن من اليورانيوم المستنفد، يشق طريقه نحو القطاع العسكري وكذلك القطاع المدني في أوائل الستينيات من القرن الماضي، فدخل ساسة القطاع المدني على الخط كما القطاع العسكري بشكل متزامن تقريبًا في الاستفادة من الكميات الهائلة لليورانيوم المستنفد من أجل الربح التجاري والتخلص من هذه النفاية المشعة الخطرة، فيكونون كمن ضربوا عصفورين بحجر واحد فانتشر استخدام اليورانيوم المستنفد في الأغراض الطبية لصناعة دروع تحمي من أشعة أكس، وكذلك في السفن، وفي أجهزة الكشف عن الحريق وفي العدسات البصرية... والواقع أنه يمنع استخدام أي مواد مشعة في صناعة المنتجات ذات الاستخدامات المنزلية وسنعود للحديث عن الاستخدامات المدنية لمعدن «اليورانيوم المستنفد أو الناضب» في مكان آخر من هذا المقال. أما المجال العسكري وبعد تفكير طويل، فقد اهتدى العسكريون الأمريكيون إلى استخدام اليورانيوم المستنفد في صنع أسلحة جديدة، أو بالأحرى في «تدعيم » الأسلحة والذخائر المستخدمة، بهذا المعدن الجديد لزيادة قدرتها على الخرق بالنسبة إلى الذخائر، وزيادة مقاومتها للخرق في حال تصفيح المركبات المدرعة والدبابات به، وهكذا فإن إنتاج أسلحة

اليورانيوم المستنفد هو فكرة صانعي القنبلة النووية عن إعادة التصنيع، وبالفعل فقد أعلن البنتاغون ولأول مرة في ١٢ آذار عام ١٩٧٨م، عن إنتاج قذائف خارقة للدروع من اليورانيوم المستنفد، وفي ١٤ آذار عام ١٩٨٨م، أعلن عن إنتاج دبابة جديدة من نوع «أبرامز» بتصفيح من اليورانيوم المستنفد، وتم بذلك التخلص من قسم كبير من النفايات النووية من جهة، والحصول على نوع جديد من الذخيرة سمته «الخارقات . Penetrators»، وأيضًا الحصول على نوع جديد من تصفيح الدبابات من جهة ثانية.

تعدّ قذائف اليورانيوم الخارقة والحارقة هي «السلاح المثالي» المضاد للدبابات، ولا سيما أنها تخرق تدريع أقوى الدبابات مقاومة، وتحدث حريقًا قويًا يؤدي إلى تفجر القذائف الموجودة في الدبابة، وبهذا تدمر الدبابة تمامًا. لقد أحصى مراقبو الأسلحة النووية الفرنسيون، في الفترة من ١٧

أحد أفراد القوات البرية الأكثر تعرضاً للأخطار

تعدّ قذائف اليورانيوم الخارقة والحارقة السلاح المثالي المضاد للدبابات

أكثر الجنود الذين شاركوا في حرب الخليج كانوا ضحايا "تناذر أعراض مرض حرب الخليج"

كانون الثاني حتى ٢٨ شباط عام ١٩٩١م، إبان عملية «عاصفة الصحراء» عدد الذخائر التي يستخدم فيها اليورانيوم المستنفد أو «المنضب» والتي أطلقتها قوات الحلفاء على الدبابات العراقية «ت٧٢» بنحو مليون قذيفة، كما أسقطت الطائرات الأمريكية أكثر من ٩٤٠٠٠ قنبلة من اليورانيوم المستنفد والتي يمكنها خرق الدروع الفولاذية، وكذلك فعلت الدبابات البريطانية التي أطلقت أيضًا عشرات الآلاف من قذائف اليورانيوم المستنفد الخارقة، وتسمى بالخارقة لأنها قادرة على خرق دروع الدبابات عندما تصيب هدفها وهي منطلقة بسرعة ٥٤٠٠ كم/ ساعة، ويمكن لقذيفة واحدة من تلك القذائف اختراق دبابتين متتاليتين.

يصف لنا أحد الكتب التي عالجت هذا الموضوع، ويحمل عنوانًا معبرًا هو «معدن العار»، قصة هذا الكشف الحربي الخطير بالقول: «فكر أحد العباقرة الشريرين في مبنى البنتاغون مسحورًا بكثافة اليورانيوم المستنفد العالية، وقساوة خلائطه، بصنع طلقات منه تستطيع اختراق درع دبابة، ضمن برنامج إعادة المعالجة والتصنيع، مما مكن الحكومة الأمريكية من إيجاد استخدام لكمية خمسمئة ألف طن من فضلات اليورانيوم المستنفد المتراكمة منذ مشروع مانهاتن عام ١٩٤٥م». ولكن هذا السلاح الجديد الذي حمل فائدة مادية ضخمة لصانعيه، وفائدة تعبوية ملموسة لقادة الجيوش التي استخدمته في كل من العراق عام ١٩٩١م، ويوغوسلافيا عام ١٩٩٦م، وإقليم كوسوفو عام ١٩٩٩م، سرعان ما بدأت آثاره السلبية تظهر في جميع المناطق على شكل آفات بيئية وصحية، لم تقتصر على جنود العدو ومواطنيه المدنيين، وإنما

امتدت إلى الجنود الأمريكيين وحلفائهم أيضًا. لقد كانت المرة الأولى التي تم فيها استخدام أسلحة مدعمة باليورانيوم المستنفد في الأراضي العراقية في أثناء حرب الخليج الثانية عام ١٩٩١م، ولم يطل الوقت حتى بدأ الجنود الأمريكيون العاملون في المستنفد، فقد تكون إمكانات دخول مركبات اليورانيوم المستنفد إلى جهاز التنفس أو جهاز الهضم أو عبر الجلد متوقعة جدًا في المنطقة التي يستخدم فيها»، وحذر أحد متعهدي تموين الجيش الأمريكي منذ عام١٩٩٠م من أن: «تعرض

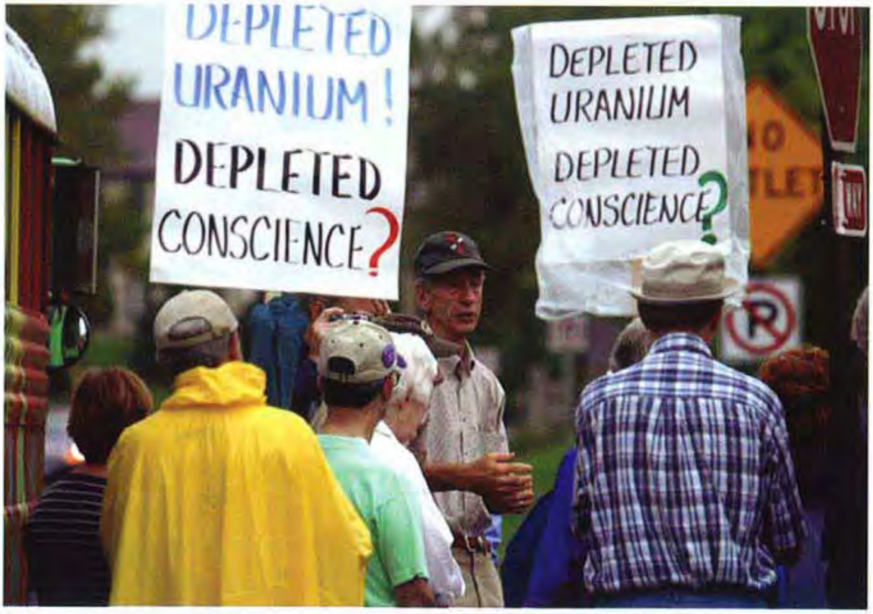
أثناء حرب الخليج كانت المرة الأولى التي تم فيها استخدام أسلحة مدعمة باليورانيوم المستنفد

الخليج يعانون آثار مرض مبهم امتد حتى شمل نحو ١٣٪ من مجموعة الجنود الذين خدموا هناك، وقد أطلق الأطباء عليه اسم متلازمة أو تناذر «حرب الخليج»، وهكذا ارتد السحر على الساحر كما يقال!

في عام ١٩٧٤م، أي قبل حرب الخليج بسبعة عشر عامًا، تنبأت مجموعة بحثية في وزارة الدفاع الأمريكية بما يأتي: في المواقف القتالية التي تتطلب استخدامًا عاديًا لذخائر اليورانيوم الجنود لغبار اليورانيوم المستنفد في ساحة المعركة، قد يكون تعرضًا خطيرًا وتترتب عليه آثار إشعاعية وسامة». أفراد القوات البرية هم الأكثر تعرضًا للأخطار، لأنهم يدخلون ساحة القتال بعد تبادل النيران المضادة للدبابات. ويروي الجنرال الفرنسي برنار جانفييه، كيف أن الجنود الفرنسيين كانوا متمركزين على نحو ٥٠٠ متر خلف مناطق الاشتباك، وكيف أنه بعد مرور

الطائرات الأمريكية التي كانت تدعم الجنود على الأرض، قام جنود التحالف. وكان الجنرال برنار يجهل أن ذخائر تلك الطائرات كانت مصنوعة من اليورانيوم المستنفد. باجتياز تلك المناطق التي دار فيها القتال، حيث قصفت الدبابات والتحصينات جزيئات دقيقة من اليورانيوم المستنفد أو دخلت إلى أجسامهم بطريقة ما.

بعد انتهاء الحرب بعشر سنين، حامت الشبهات حول اليورانيوم المستنفد المستخدم في حرب الخليج ليكون جزءًا من الخليط الكيماوي



أهذا يكفي لتوقيف صناعة المعدن العار؟

العراقية، ويتابع روايته تلك شهود عيان كثر جدًا وأكثرهم من العسكريين الأمريكيين، كيف أنهم بعد القصف مباشرة دنوا من الدروع المدمرة لتفحصها والدخان ما زال يتصاعد منها، وبعد الحرب أصبح في عداد المصابين بالتلوث كل من كلف بالدخول إلى ساحة القتال دون أن يتقيد بتعليمات الأمان الأولية، وكذلك عد المدنيون القاطنون في تلك المناطق من الذين استنشقوا المنوع الذي تسبب في «تناذر أعراض مرض حرب الخليج». ومن بين ٧٠٠٠٠٠ جندي أمريكي حاربوا في العراق والكويت والمملكة العربية السعودية، هناك أكثر من ١١٠٠٠٠ مريض، وذلك حسب اعتراف البنتاغون رسميًا، جراء اشتباكهم في مناطق القتال (في الحقيقة يبلغ هذا الرقم ٢٣٥٠٠٠ إصابة، حسب رواية رابطة المحاربين القدماء الأمريكيين الذين حاربوا في الخليج) إن

إنتاج أسلحة اليورانيوم المستنفد فكرة صانعي القنبلة النووية لإعادة التصنيع

من بين هؤلاء الـ ١١٠٠٠٠ المعترف بهم رسميًا، هناك ٣٠٠٠٠ ممن يعانون اضطرابات متنوعة وليس لها نظير معروف: التعب وفقدان الذاكرة والهزال والاكتئاب والانهيار وآلام العضلات والعظم والدوار والإسهال واضطرابات جهاز الهضم وخلل في عمل الكلى وتقرحات الجلد وضيق المجاري التنفسية والتهاب القصبات وابيضاض الدم «اللوكيميا» وسرطانات الرئة والكلية ..... والقائمة طويلة من هذه الأعراض، ولعدم وجود تسمية مناسبة أكثر، فقد سميت تلك الأمراض مجتمعة بعبارة «تناذر أعراض مرض حرب الخليج». إضافة إلى ما أوردناه عن حال الجنود الأمريكيين هناك أيضًا مئات الجنود الكنديين والبريطانيين والفرنسيين، والمعلومات قليلة عن إصابات باقي القوات التي شاركت في القتال «حيث شارك في حرب الخليج ٢١ بلدًا»، وترى رابطة «أفيغولف» الفرنسية، أن ١٤٠ جنديًا فرنسيًا على الأقل من أصل ٢٥٠٠٠ جندي أرسلوا إلى الخليج، قد يكونون من ضحايا« تناذر أعراض مرض حرب الخليج». ولم يكن اليورانيوم المستنفد هو المدان الوحيد طبعًا، ومن الصعب تحديد شركائه الآخرين في تلك الإصابات، إذ كان هناك أيضًا: غاز السارين، والدخان المتصاعد من آبار النفط المشتعلة، والجرعات الزائدة من اللقاحات التي أخذها الجنود، سواء كانت مجربة أم لا، والترياق الواقي من المنتجات الكيماوية، وحبوب طرد النعاس وغاز تسميم الأعصاب .... إلخ. ولم تجر أي دراسة على آثار تكاتف مختلف تلك السموم المتعددة على صحة الإنسان، لكن المعروف أن الكثير منها ضار ومؤذ إذا أخذنا كلاً منها على

حدة، ويجب أن يعكف خبراء مستقلون سريعًا على دراسة تلك المنتجات السامة.

حاولت وزارة الحرب الأمريكية نكران مسؤوليتها في بداية الأمر . كعادتها . عن طريق تبرئة اليورانيوم المستنفد، وعزت هذا المرض الغريب الذي انتاب عددًا كبيرًا من جنودها الذين عملوا في حرب الخليج الثاني إلى استخدام الجيش العراقي نفسه للسلاح الكيماوي أو إلى الغازات التي تسربت من آبار النفط الكويتية المشتعلة، ولكن آثار التلوث ظهرت بشكل واضح . وسقطت ورقة التوت الأخيرة . في أرض العراق وبين أبنائه خلال المدة التي فصلت بين عامي١٩٩١ و ١٩٩٨م، إلى درجة جعلت الحكومة العراقية تدعو إلى عقد مؤتمر علمي يومي ١و٢ ديسمبر/ كانون الأول ١٩٩٨م، خصصته لدراسة تأثير اليورانيوم الناضب «المستنفد» في الصحة العامة بعد أن تضاعف عدد مرضى سرطان الدم «اللوكيميا» أربع مرات عن فترة ما قبل الحرب، ولم تكتف الحكومة العراقية بذلك بل طلبت تدخل (منظمة الصحة العالمية) في جنيف، واتفقت معها على ورشة عمل لقياس آثار استخدام اليورانيوم المستنفد من قبل الولايات المتحدة وحليفتها بريطانيا على سكانها وفي البيئة العراقية بشكل عام. وقد وصف السيد جيمس ريد جواي الأثر الذي تحدثه الذخيرة المصنوعة من اليورانيوم المستنفد أو المدعمة به على الشكل الآتي: «عندما يطلق هذا السلاح ينفجر اليورانيوم ويصبح شعلة شديدة الحرارة إلى حد يقرب من السيولة ويشق طريقه عبر الدرع الفولاذي كشعلة فوسفورية حامية بيضاء، وتؤدي حرارة القذيفة إلى انفجار أي أبخرة ناجمة عن وقود الديزل في الدبابة المعادية، وهكذا يحرق الموجودون داخل الدبابة وهم أحياء، وعند الانفجار يصبح ما يقرب من ٧٠ ٪ من اليورانيوم المستنفد هباءً جويًا مشكلاً جزيئات غبار، شاقًا طريقًا أوسع فيما يحيط به من هواء وماء وتراب، ويصبح من الصغر بحيث يدخل في جوف الإنسان أو يتم استنشاقه بسهولة من قبل الناس الموجودين في الجوار، وعند الاستنشاق أو الدخول في الجوف يمكن للغبار المشع أن يسبب ضررًا خطيرًا».

تؤكد التقارير العلمية العسكرية أن معضلة استخدام اليورانيوم المنضب «المستنفد» تكمن في أن آثارها لا تنتهي بتوقف العمليات الحربية، فالطلقة التي تصيب هدفها تقوم بخرق الدروع وقتل أو حرق طاقم العربة المدرعة، أما الطلقة التي تخطئ الهدف فتذوب لتستقر في تربة أرض المعركة، وفي الحالتين يستمر الأذى المترتب عن بقايا اليورانيوم المستنفد، فالعربة المدرعة المضروبة تبقى ملوثة لعشرات السنين وتحتاج إلى عمليات كيماوية وميكانيكية معقدة للحد من بقايا الملوثات فيها، ومن المؤكد أن وزارة الحرب الأمريكية كانت تعلم مسبقًا بهذه الآثار الكارثية لاستخدام هذا السلاح . أي اليورانيوم المستنفد . وآثاره الإشعاعية والسمية والبيئية، والدليل على ذلك أنها أمرت بسحب ثلاث وعشرين من عرباتها المصفحة باليورانيوم المستنفد في أواخر عام ١٩٩١م، من منطقة الخليج إلى بلدة «ستيرلنغ» في أمريكا وذلك لكي يتم تنظيفها من التلوث هناك، هذا بعد أن أمرت بدفن ست دبابات أمريكية أخرى مصابة على عمق كاف في الصحراء السعودية . وهذا خطأ آخر بل وجريمة بحق البيئة بتلويث مخزون باطن الأرض من المياه الجوفية . وقد فعلت ذلك الإدارة الأمريكية بحجة أنها اعتبرت «أن الدبابات ملوثة بشكل رديء جدًا لا يسمح بنقلها». وهناك دليل آخر من ألمانيا هذه المرة، وهو أن إحدى محاكم برلين حكمت على البرفسور «سيغفربت أورست كونتر» مؤسس ورئيس منظمة «الصليب الأصفر الدولية» في النمسا بغرامة مالية عام ١٩٩٣م، لكونه انتهك «قانون حظر نقل المواد المشعة» بإحضاره عيارًا ناريًا فارغًا من أعيرة اليورانيوم المستنفد من

ميدان القتال العراقي عندما زار مدينة البصرة العراقية وما جاورها .

إن الأسوأ من كل ما سبق هو أنه إضافة إلى الجنود الذين حاربوا في الخليج، هناك اليوم جنود مرضى آخرون من بلجيكا وإيطاليا وفرنسا وإسبانيا والبرتغال ممن خدموا في البوسنة وكوسوفو، وكثيرون منهم قضوا نحبهم بسبب مرض ابيضاض الدم أيضاً «اللوكيميا» المرعب، وآخرون أصيبوا بسرطانات مختلفة وكله مشابه لما حدث في منطقة الخليج والأعراض نفسها تتكرر لمرض «تناذر أعراض مرض حرب الخليج». ومن المعروف أن الطائرات الأمريكية قد أطلقت في البوسنة في عامي ١٩٩٤و١٩٩٥م، نحو ١١٠٠٠ قذيفة مضادة للدبابات يدخل في تركيبها اليورانيوم المستنفد، وفي كوسوفو في عام ١٩٩٩م، أطلقت الطائرات الأمريكية نحو ٣١٠٠٠ قذيفة تحوي ما مجموعه عشرة أطنان من اليورانيوم المستنفد !!. وبدأ الحديث عن «تناذر - متلازمة - أعراض مرض حرب البلقان» بعد «تناذر أعراض مرض حرب الخليج»، ولكن ذلك لم يثن وزارة الحرب الأمريكية للتوقف عن صناعة «معدن العار» بل إنها على العكس أخذت تصدره إلى بلاد أخرى، لكي تضرب عصفورين آخرين بحجر واحد، كأن تقبض أرباح هذا التصدير وتتخلص في الوقت نفسه من هذا المعدن المشع الضار. واليوم هناك نحو - أو حتى أكثر من أربعة عشر بلداً آخر أصبحت تحوي هذا السلاح وهي: المملكة المتحدة «بريطانيا»، الكيان الصهيوني الإرهابي «إسرائيل»، تركيا، اليونان، المملكة العربية السعودية، الكويت، البحرين، كوريا الجنوبية، فرنسا، السويد، الأردن، مصر، تايلاند، تايوان، أما روسيا فقد أصبحت عصابات المافيا الجديدة فيها تبيع اليورانيوم المستنفد علناً لمن يطلبه.

في أوائل الستينيات شاع استخدام اليورانيوم المستنفد - بما أنه معدن ثقيل كالرصاص والزئبق - في صناعة الطائرات ذلك لثقله الكبير وموازنة بالمعادن الأخرى، حيث يستخدم اليورانيوم المستنفد كثقل موازن يساهم في تقوية فعالية الجنيحات المتصلة بجناحي الطائرة ودفات التوجيه وأسطح التحكم في الذيل وغيرها ....، وهذه القطع أساسية في الطيران على الرغم من صغرها، ويبلغ عدد هذه القطع في الطائرة «بوينغ ٧٤٧» ما بين ٢١ و٣١ قطعة حسب طراز الطائرة. إن المعدن المثالي الذي كان يستخدم سابقاً في هذا المجال - أي الثقل الموازن - هو«التنجستون»، لكن تم استخدام اليورانيوم المستنفد وذلك لاقتراب خواصه وكثافته من التنجستون. وأشار تقرير للجنة الأمريكية للتنظيم النووي في ديسمبر عام ١٩٩٩م، إلى وجود نحو ٤٣٠ طائرة عاملة على الخطوط الجوية تستخدم اليورانيوم المستنفد في أسطح التحكم. يتم استخدام اليورانيوم المستنفد ككتلة موازنة في أسطح التحكم في عدد كبير من طرازات الطائرات مثل دوجلاس دي سي ١٠، وكي سي ١٠، إلى البوينغ ٧٤٧، لوكهيد إل ١٠١١، سي ١٤١، هيركوليس سي ١٣٠، سي ٥ إيه، ويستخدم اليورانيوم المستنفد أيضاً في أوزان ريش محركات الطائرات المروحية، وهذا شيء طبيعي جداً؛ وذلك للكثافة العالية لليورانيوم - كما ذكرنا - «متر مكعب واحد من اليورانيوم يزن ١٩ طناً»، أي نحو ١,٧ مرة تقريباً ضعف الرصاص. وكانت هذه الخاصية كافية لاستخدامه منذ بداية الستينيات في صناعة تلك الأجزاء من قطع الطائرات الخاصة بالتحكم والتوجيه، وتُراوح أوزان هذه القطع المستخدمة في البوينغ ٧٤٧ بين٧٠ كيلو غراماً ومئات الكيلو غرامات.

أين يكمن خطر اليورانيوم المستنفد؟ عندما يكون اليورانيوم المستنفد بشكل كتلة معدنية، فإنه لا يشكل خطراً بحد ذاته.... إذ عندما يبتعد عنه المرء قليلاً، فإن إشعاعاته (ألفا α بيتاB) لا يمكنها إصابته بأذى، أما أشعة (غاما Y) والتي تدعى بأشعة إكس فإن تأثيرها يمتد إلى أبعد من ٣٠ سم. واليورانيوم المستنفد أقل خطراً على الجسم

عندما تتعامل معه بيدين غير عاريتين وعندما يكون بشكل كتلة، لكن عندما يتحول إلى غبار، في حالات حوادث الطائرات يجعلها قابلة للاستنشاق والدخول إلى المعدة، لتصبح مادة إشعاعية سامة تسبب الإصابة بالسرطان وسماً كيماوياً ضاراً للكلى. وعند استنشاق جزيئات هذه المادة فإنها تتسرب إلى الرئتين وتنتقل إلى الدم وتسمم كل أعضاء الجسم، خاصة العظم. وعند دخول هذه المادة إلى المعدة يتم إفرازها في البول بكميات كبيرة، ولكنها قد تعبر الحاجز الهضمي المعوي. ومع تماس اليورانيوم المباشر مع الخلايا يجعلها مشعة ويدمر بشكل خاص جزيء المادة الوراثية (D N A). يقول عالم البيولوجيا البلجيكي بيير بيرارت من جامعة مونس هينو أن بعض الخلايا تموت في هذه الحالة، ويستطيع بعضها إعادة إصلاح المادة الوراثية لكن البعض الآخر يتحلل إلى خلايا مسببة للسرطان. ومع احتراق اليورانيوم المستنفد في حوادث الطائرات عند درجات حرارة مرتفعة، يتأكسد اليورانيوم ويظل معلقاً في الهواء في منطقة الحادث أو تنقله الريح وتحركات المركبات، أي يصبح قابلاً للاستنشاق.

عند اصطدام طائرة بالأرض في حادث، لا تكفي هذه الصدمة لاشتعال معدن اليورانيوم، لكن توابع الحادث مثل اشتعال خزان الوقود، تكون كافية لأكسدة اليورانيوم. وتكون عملية الأكسدة سريعة أو بطيئة تبعاً للحرارة الناجمة عن الحادث وتبعاً لكمية الأكسجين التي تغذي الحريق، و«تتناسب هذه الكمية مع الريح». ولا تقتصر القائمة السوداء لليورانيوم المستنفد على اتهامه بأنه كان وراء أمراض غامضة نجمت عن حرب الخليج وحرب البلقان وتهدد الفلسطينيين أيضاً بسبب استخدام الإرهابيين الصهاينة لقذائف اليورانيوم المستنفد في قصفهم للسكان المدنيين العزل في المدن الفلسطينية، بل تشمل أيضاً الشكوك الصحية التي أحاطت بعدد من حوادث الطيران المدني، التي بدأت عام ١٩٨٣م، بحادثة لطائرة تابعة لشركة دوجلاس أدت إلى مقتل شخصين وجرح آخرين بجروح شديدة. وتشير اختبارات البحرية الأمريكية ووكالة أبحاث الفضاء الأمريكية إلى أن درجة الحرارة قد تتخطى ١١٠٠ درجة مئوية، أي أعلى بكثير من درجة ٥٠٠ التي يبدأ عندها اليورانيوم المستنفد في الاشتعال البطيء على هيئة دخان، مما يؤدي إلى تعرض الركاب وطاقم الطائرة الناجين والسكان في منطقة الحادث إلى التلوث الإشعاعي عند تنفسهم أدخنة أكسيد اليورانيوم. وظهرت مخاطر اليورانيوم المستنفد في مجال الطيران المدني بتاريخ ٤ أكتوبر/تشرين الأول عام ١٩٩٢م، حيث سقطت طائرة شحن إسرائيلية من نوع بوينغ ٧٤٧ تابعة لشركة العال فوق مبنى سكني في إحدى ضواحي مدينة «أمستردام» بهولندا في حي «بيجلمر»، وكانت حصيلة الكارثة سقوط أكثر من ٤٠ ضحية، وحدوث حرائق مدمرة، فقد شبت النار في ١٥٢ كغ من اليورانيوم المستنفد الداخل في صناعة الطائرة، وعقب تحطم الطائرة عانى آلاف الأشخاص إصابات مختلفة سميت بـ: «تناذر أعراض مرض أمستردام»، وهي شبيهة جداً بأعراض مرض الخليج والبلقان، وشبيهة كذلك بأعراض مرض نقص المناعة المكتسبة «الإيدز» من حيث الأورام والسرطانات. وقد حصل حادث آخر مشابه لحادث التحطم في هولندا حيث تحطمت طائرة بوينغ ٧٤٧ تابعة لشركة الطيران الكورية بالقرب من لندن في ٢٢ كانون الأول عام١٩٩٩م، وكان ضمن تجهيزاتها ٣٠٠ كيلو غرام من اليورانيوم المستنفد الذي احترق كلياً وسبب أضراراً بيئية وصحية لا يمكن إصلاحها.

بعد حادث أمستردام أكدت الشركة الأمريكية لصناعة طائرات البوينغ بأنها أحلت التنجستون غير المشع الذي يتصف بكثافة مقاربة لليورانيوم بالتدريج محل اليورانيوم المستنفد في أول طرازات ٧٤٧، مما يفسر

اليورانيوم المنضب " المستنفد" لاتنتهي آثاره بتوقف العمليات الحربية

احتواء الطائرات الحالية، على كميات أقل من اليورانيوم المستنفد عن الطرازات السابقة. إن ٤٠٪ من مجموع طائرات بوينغ ٧٤٧ البالغ حتى اليوم ١٢٥٧ طائرة يحوي اليورانيوم المستنفد، والواقع أن هذا المعدن لا خطر منه إن لم تتحطم الطائرة وتحترق، ومنذ ثلاثين عامًا حتى الآن تحطم ما مجموعه ٣٥ طائرة بوينغ، ويمكن أن يكون هناك عدد مماثل من الطائرات الأمريكية الأخرى كالطراز إل ١٠١١، والطراز دي سي ١٠، والطراز هيركوليس سي ١٣٠، مما سقطت أو دمرت أو أحدثت أضرارًا لم تعرف أبعادها بعد. نذكر من هذه الحوادث حادثة طائرة الخطوط الفرنسية في ٥ آذار عام ١٩٩٩م، في مدينة مدراس الهندية، وحادث طائرة ألبان أمريكان في مطار القاهرة الدولي في مصر في ٦ سبتمبر/ أيلول عام ١٩٧٠م، وحادث طائرة الخطوط الكاميرونية في باريس بفرنسا في ٥ نوفمبر/ تشرين الثاني عام ٢٠٠٠م، وحادث

البورانيوم المستنفد وآثاره الإشعاعية والسمية والبيئية

طائرة الخطوط السنغافورية في ٣١ أكتوبر/ تشرين الأول عام ٢٠٠٠م، في تايبيه بتايوان، وحادث طائرة الخطوط الجوية السعودية في مدينة الشارقة بدولة الإمارات العربية المتحدة في ١٢ نوفمبر/ تشرين الثاني عام ١٩٩٦م، وحادث طائرة شركة طيران لوفتهانزا في ٢٠ نوفمبر/ تشرين الثاني عام ١٩٧٤م، في نيروبي، والقائمة طويلة، وبدأت دول أوربا مؤخرًا بمنع استخدام اليورانيوم المستنفد في طائراتها العسكرية والمدنية على السواء وكذلك بمنع استخدامه في تصنيع أسلحتها الحربية، وتعد كندا أول بلد يقوم بسن القوانين وتطبيقها بشكل حازم فيما يخص اليورانيوم المستنفد ودخوله في التصنيع للمجالين العسكري والمدني، ولا شيء يمنع من عقد اتفاقية خاصة لحظر استخدام اليورانيوم المستنفد بشكل عام على مستوى العالم، وهو موضوع تسعى إليه تلك الجماعة المعروفة باسم «اليورانيوم ٢٠٠٠» منذ عدة سنوات لأخطاره الجسيمة على الصحة والبيئة.

المراجع والهوامش

١. مقال بعنوان: اليورانيوم المستنفد واستخدامه في صناعة الطائرات، تأليف: ديفيد بويو، قام بالترجمة بتصرف: عمر كريوج، نشر هذا المقال في مجلة «العلم والحياة» الفرنسية.
٢. مقال بعنوان: الذخائر المضادة للدبابات، وتناذر اعراض مرض حرب الخليج والبلقان، تأليف: المؤلف السابق نفسه، قام بالترجمة: المترجم السابق نفسه، نشر هذا المقال في مجلة العلم والحياة الفرنسية، عدد فبراير/ شباط ٢٠٠١م.
٣. كتاب بعنوان: معدن العار، تأليف: مجموعة من المؤلفين، ترجمة ونشر مركز الدراسات العسكرية بدمشق عام ٢٠٠١م، بتصرف.
٤. كتاب بعنوان: مبادئ القانون الدولي العام في السلم والحرب، تأليف الدكتور: إحسان الهندي من منشورات دار الجيل بدمشق عام ١٩٨٤م، بتصرف.
٥. مقال بعنوان: اليورانيوم المستنفد.. خطر يتفاقم، تأليف المهندس: عزت عامر، نشر هذا المقال في مجلة العربي الصادرة في شهر آب عام ٢٠٠١م، بتصرف.
٦. مقال بعنوان: الاعتداء على البيئة في العراق: النفايات المشعة والأمراض وآثار أسلحة اليورانيوم المستنفد والحصار، تأليف: رانيا المصري، نشر هذا المقال في مجلة المستقبل العربي في شهرسبتمبر/ أيلول عام ٢٠٠٠م.
٧. مقال بعنوان: قذائف الموت الصامت، تأليف: أمين حبش، نشر هذا المقال في جريدة الثورة السورية بالعدد الصادر في ١٨ فبراير/ شباط ٢٠٠١م.

البحث عن حياة وراء نطاق الأرض (*)

الإعـداد: والـت دوكـا
ترجمة: صلاح بحياوي

تصور نفسك تسير على قدميك صباح أحد الأيام، وإذا أنت تعلم أن كوكبًا آخر قد اتصل بالأرض، أن غرباء عن الأرض (Extraterrestrial=Et) خارج نطاق الأرض)، أي كائنات من مكان ما هناك في وسعة الكون اتصلت بالأرض. وقد يكون رد فعلك . شأنك شأن سائر الجنس البشري مزيجًا من الخشية والخشوع، والإثارة، والعجب، لا بل ربما يعتريك أثر من خوف. وفجأة تغدو تخوم عالمنا كما لو أنها اتسعت على نحو لا يقاس. فهل احتمال كهذا بعيد عن الحدوث؟

«كلا بلا ريب»، هذا ما تراه جيل تارتر Jill Tarter، وما يراه جاك ويلش Jack Welch، وهما علميان لديهما الكثير من الأسباب لمعرفة ذلك أكثر مما لدى معظم الناس. تقول تارتر:

«إن ذلك يتوقف على الزمن»

علمًا أن الاثنين . هي في السادسة والخمسين من العمر، وهو في السادسة والستين

. يعتقدان أن هذا الاكتشاف المثير قد لا يحدث خلال حياتيهما.

إنهما يعتقدان. أخذًا في الحسبان حجم الكون المجفل للعقل. أن الحياة (الحياة الذكية) غير مقتصرة علينا وحدنا على الأرض. ويقولان إن فرص البرهنة على ذلك تزداد كلما زادت التقانة في مقدرتنا على سبر عوالم أخرى.

من هما هذان العلميان حتى يُقدِما على طرح هذه الآراء الجريئة؟

إن جاك وجيل زوجان معترف بهما دوليًا على أنهما فلكيان ومديران في:
Seti: Search for Extraterrestrial In Teli gence
(البحث عن ذكاء خارج نطاق الأرض).

فتارتر. التي كانت مرتبطة بالعالمة التي قامت بدورها جودي فوستر Jodie Foster في فيلم Contact عام ١٩٩٧م تدير مشروع فونيكس Phonix في معهد Seti الذي لم ينشأ لغرض الربح في ماونتين فيو Mountain View في

أكبر مرقاب لاسلكي في العالم يقع في أرسيبو Arecibo

كاليفورنيا. وويلش أستاذ علم الفلك والهندسة الكهربائية، وهو يشغل أول كرسي أكاديمي في Seti في جامعة كاليفورنيا في بركلي Berkeley، في الولايات المتحدة.

يبحث علميو Seti في السموات. مستخدمين مراقيب لاسلكية Radio Telescop es عن نبضات أو ذبذبات وإشارات ضيقة النطاق قد تشير إلى أنها قد جاءت من كائنات ذكية، أرسلتها إلينا هذه الكائنات سواء عمداً في محاولة للتواصل مع حضارة أخرى، أو أرسلتها مصادفة على شكل إشارات «تائهة» أشبه بتلك التي يولدها المذياع والتلفاز والرادار على الأرض. إنه بحث تعاطته تارتر مع ويلش خلال ما يزيد على ٢٥ سنة، منذ الأيام الباكرة لـ Seti.

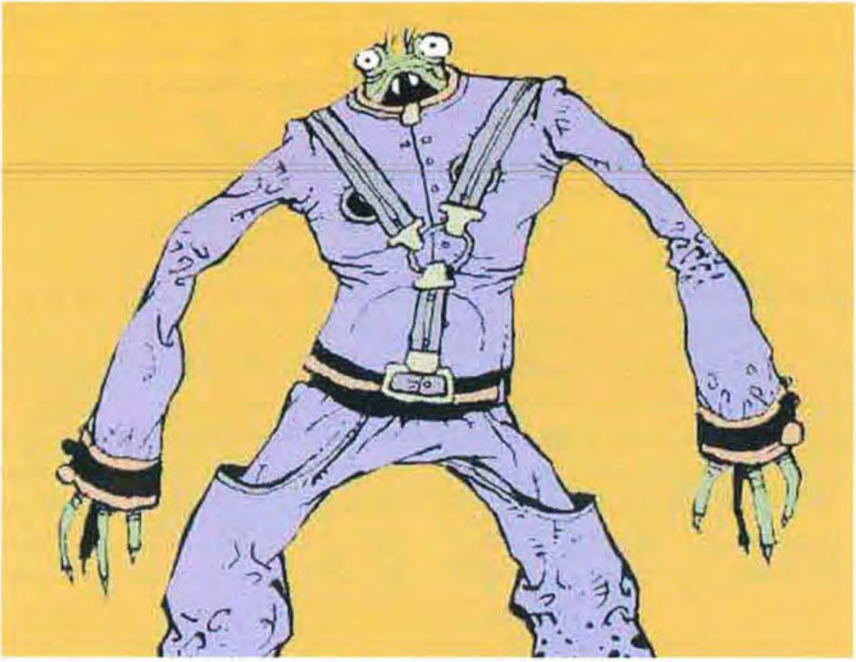
وعلى الرغم من أنهما لم يتصلا بأي من المخلوقات الغريبة عن الأرض Ets، إلا أنهما قد خططا للاحتفال بذلك إذا ما تم. وقد وجهت تارتر في يونيو/ حزيران الفائت إلى لجنة الأمم المتحدة في فيينا أسئلة مثيرة من مثل:

. من عليه أن يتكلم باسم الأرض إذا ما تم الاتصال؟

وما يجب أن يقال؟

وقد اختار ويلش وتارتر. بصفتهما من العلماء الأكفاء. كلماتهما بعناية وتجنبا القيام بتنبؤات. تقول تارتر:

. لا علاقة لما نعتقد (في الخارج هناك)



علم الفلك ـ حاله حال الكثير من العلوم الأخرى ـ علم استكشافي

بالموضوع كليًا. ما هو الدليل وما هي البينة؟ وما هي المعطيات؟ دعونا نسعى إلى إيجاد برهان ما.

في الوقت الذي يعتقد فيه كل من ويلش وتارتر أن البرهان هو هناك في الخارج، وأن علينا الانتظار حتى اكتشافه علمًا بأن لدى علماء آخرين شكوكًا تراودهم. بعضهم يجادل في أنه على الرغم من إمكان وجود أشكال حياة بسيطة في مكان آخر، إلا أن الشروط اللازمة لإنتاج حياة ذكية هي من الندرة ما قد يجعل الأرض هي الوحيدة المتفردة بذلك حقًا.

وحتى الآن يبدو أن أغلب العلميين متفقون مع استيفان وينبرغ Steven Winberg الفيزيائي في جامعة تكساس في أوستين Austin والحائز على جائزة نوبل على أن من المهم أن يستمر البحث. يعتقد وينبرغ ـ وهو الذي كتب حول قضايا العلم الكبرى على نحو شامل ـ أن «الحياة التقانية» إن وجدت هناك في الكون فإن من النادر جدًا أن تكتشف في مدى حياتنا، غير أنه يُعدُّ البحث في هذا المجال جديرًا بالاهتمام. وقد صرح قائلاً:

ـ أعتقد أن هناك ميلاً يرثى له باعثًا على الأسى إلى ازدراء مثل هذا البحث وإلى عدة غير مستحق لإنفاق مال عليه، غير أن الأمر يبدو لي مسألة بحث مهمة كأغلب الأمور الأخرى.

لقد لَدَغت بقة Seti تارتر بعد أن حصلت على إجازة في الفيزياء الهندسية من جامعة

كورنل Cornell في ولاية نيويورك مسقط رأسها، وشـرعت وهـي طالبـة في الدراسـات العليـا في بركلي «بالبحث عن مشكلات مهـمـة» ملتحقـة بمقررات مختلفة في العلوم.

وقـالت عندمـا التـحـقت بمقـرر علم الفلك، وقرأت تقرير Seti:

. قلتُ واحـسـرتاه ... أعـتـقـد أن هـذا هو الشيء الأكثر عدم واقعية يمكن تخيله. لقد دعت هذه الفكرة. بعـــد آلاف السنين. العلمـــيين والمهندسين اليوم إلى القيام بتجارب للإجابة عن السؤال: هل هناك حياة وراء نطاق الأرض؟

عـالج ويلش ضـالتـه المنشودة على نحو أكثـر تدريجية؛ وقد قال في بواكير مهنته إن علم الفلك لم يكن أحـد اهتماماته ... ولكنه أخذ في دراسة جـو الأرض بعـد حـصـوله على درجـة الدكـتوراه. وعندئذ انزلق شيئًا فشيئًا في العمل في مجال الفلك. ونحـو عـام ١٩٧٠م، وفي الوقت الذي كـان يفحص فيه تركيب السحب الكثيفة في الفضاء الخـارجي توصل إلى اسـتنتـاج أن هذه السـحب كـانت «مشـحـونة بمركبـات عـضـوية ومـاء» أي باللبنتين الجوهريتين في بناء الحياة. وقد قال:

. كانت تلك اللحظة لحظة مثيرة أعادتني إلى فكرة تأكيد وجـود حيـاة على مسـتـوى مـا وراء نطاق الأرض.

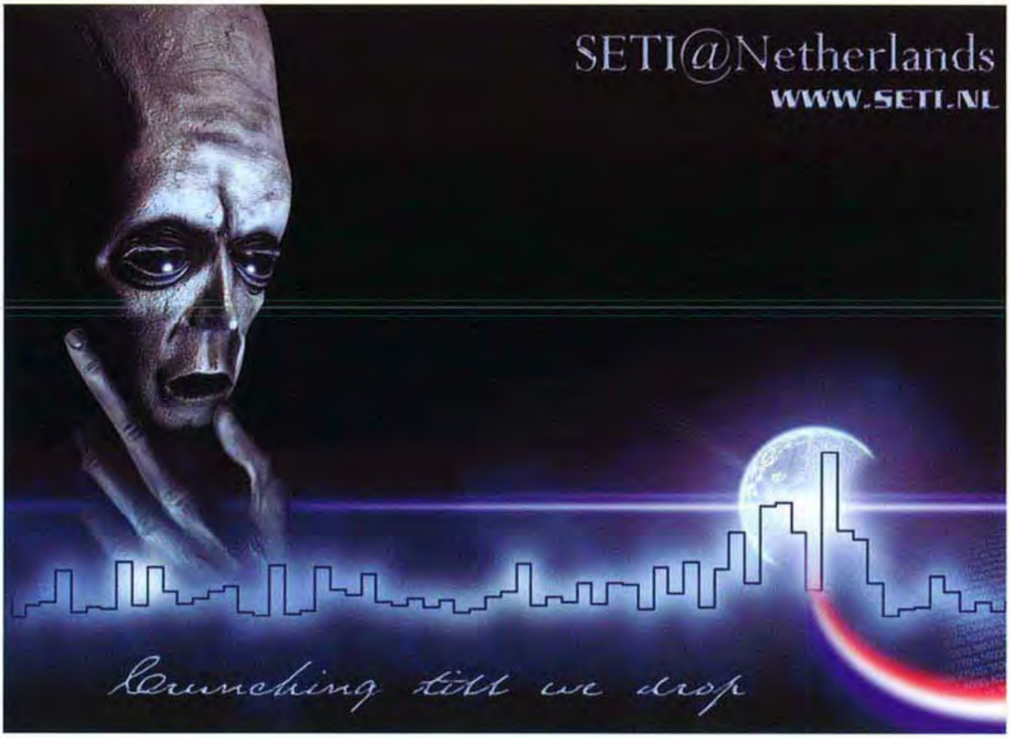
ثم أردف :

. إن هناك الكثـيـر من النجـوم ويبـدو لي أن نكون الوحيدين (الأذكياء) في هذا الكون أمر لا يصدق.

يقـوم مشـروع فونيكس Phoenix لمعهد Seti الذي ترأسـه تارتر بتركيـز الاهتمـام حاليًا على ١٠٠٠ نجم من النجـوم المجـاورة القـديمة التي وصـفـتـهـا تارتر بأنهـا فـعـلاً الدرجـة أمـام باب الأرض التي تبعد عنا نحو ١٥٥سنة ضوئية.

تقاس المسافة في الكون بالسنوات الضوئية. والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء

البحث عن ذكاء خارج نطاق الأرض



موقع شبكة معهد Seti

خلال سنة: أي نحو ٦ تريليونات ميل أو ٩,٦ تريليونات كيلو متر تقريبًا. إن الفضاء من الوسعة ما يجعله أسرع مركبة فضائية في يومنا هذا إذا ما انطلقت من الأرض الفاقنطورس Alpha Cen-tauari أقرب نجم إلينا الذي يبعد عنا أربع سنوات ضوئية فقط فستستغرق ٦٠٠٠٠ سنة حتى تصل إلى هناك.

يقول كل من ويلش وتارتر إن نَظّر (٢) الأمواج اللاسلكية التي تنطلق بسرعة الضوء هو الطريق الأكثر عملية في اختبار وجود حياة في أي مكان آخر في الكون. غير أنهما يقران بأن الألف نجم التي يقومان بفحصها ليست سوى نقطة في محيط الكون.

وإذا ما سئل كل من تارتر وويلش وهما في غرفة الجلوس من منزلهما الدافئ والمريح والواقع على منحدر التل في بركلي حول الفكرة التي أشبعت بما يشبه الأضابير. X (x- Files) التي عرضها التلفاز، والتي تتضمن تسلل رجال فضاء غرباء إلى الأرض والإقامة بيننا تنبري تارتر لتقول:

. نحن لا نستخدم العبارة «رجل الفضاء» كثيرًا جدًا. وتنهدت عندما أشار ويلش إلى بعض الأشياء الغريبة حقًا التي سمعها من المتصلين على الهاتف تعليقًا على حديثه الإذاعي. وهما فوق ذلك يقران بأنهما عندما اختبرا تحذيرات زائفة كان عليهما أن يكافحا للحفاظ على هدوئهما العلمي.

تقول تارتر: إن سلسلة الأحداث الأكثر إثارة لها حدثت قبل سنتين فقد كانت تقوم مع آخرين بنطر السموات في مرقاب في ويست فيرجينيا

من فيلم E.T.

West Virginia عندما تشبث الفريق بإشارة منتظمة متناهية في شدتها:

. بقينا خلال يومين متشبثين بها. أدرنا المرقب بعيداً عن النجم، حيث يعتقد أن الإشارة تنشأ منه، وعندها اختفت الإشارة: ثم أعدنا المرقاب إلى حيث كان باتجاه النجم، فعادت الإشارة، وقمنا بذلك مدة طويلة، وكنا نوقظ علميين آخرين في منتصف الليل طالبين إليهم مساعدتنا على فهم ذلك. كان ذلك ممتازًا جدًا.

وتقول تارتر معلقة على ذلك:

. لقد كان أيضًا تافهًا لا فائدة منه لأن «قانون موروفي Murphy كان يقوم بعمل إضافي في ذلك اليوم. لقد أفسدت المشكلات الفنية الثانوية اتجاه المرقاب.

فبدلاً من اتجاهه الثابت نحو النجم ظل يتجه نحو تابع (ساتل) تواصلات يسير على مدار ويصدر الإشارة المعذِّبة.

ويفسر الزوجان ذلك بالقول:

. إذا ما تم استقبال إشارات من عالم آخر فإن كلمة قد تخرج مباشرة إلى الفلكيين في كل مكان طلبًا للمساعدة على النظر، وبإنجاز ذلك يكون العالم قد أعلم بأننا لسنا وحدنا في الكون، ولكن قد تمر سنوات كثيرة جدًا قبل أن نتمكن من معرفة المزيد.

ينبغي تصفية الإشارة وتحليلها وفك رموز الرسالة أيا كانت، وهي مهمات هائلة. فإذا ما

جودي فوستر Jodie Foster في فيلم Contact

فرضنا أن التغلب على هذه العقبات قد تم، فعندئذ يكون من الممكن إرسال رسالة رد، ولكن بسبب المسافات البعيدة الضخمة التي يترتب على الرسالة اجتيازها فقد يمر عدد من العقود قبل أن نسمع الرد عليها على الأرض. فإذا ما حدث اتصال بكوكب يبعد عنا مئة سنة ضوئية مثلاً فقد تستغرق الرسالة مئة سنة كي تصل إلى الكوكب، ثم تمضي مئة سنة أخرى ليعود الرد على الرسالة إلى الأرض.

عملت هذه الصعوبات على شد عزيمة كل من تارتر وويلش وعلى إقدامهما غير هيابين. تقول تارتر:

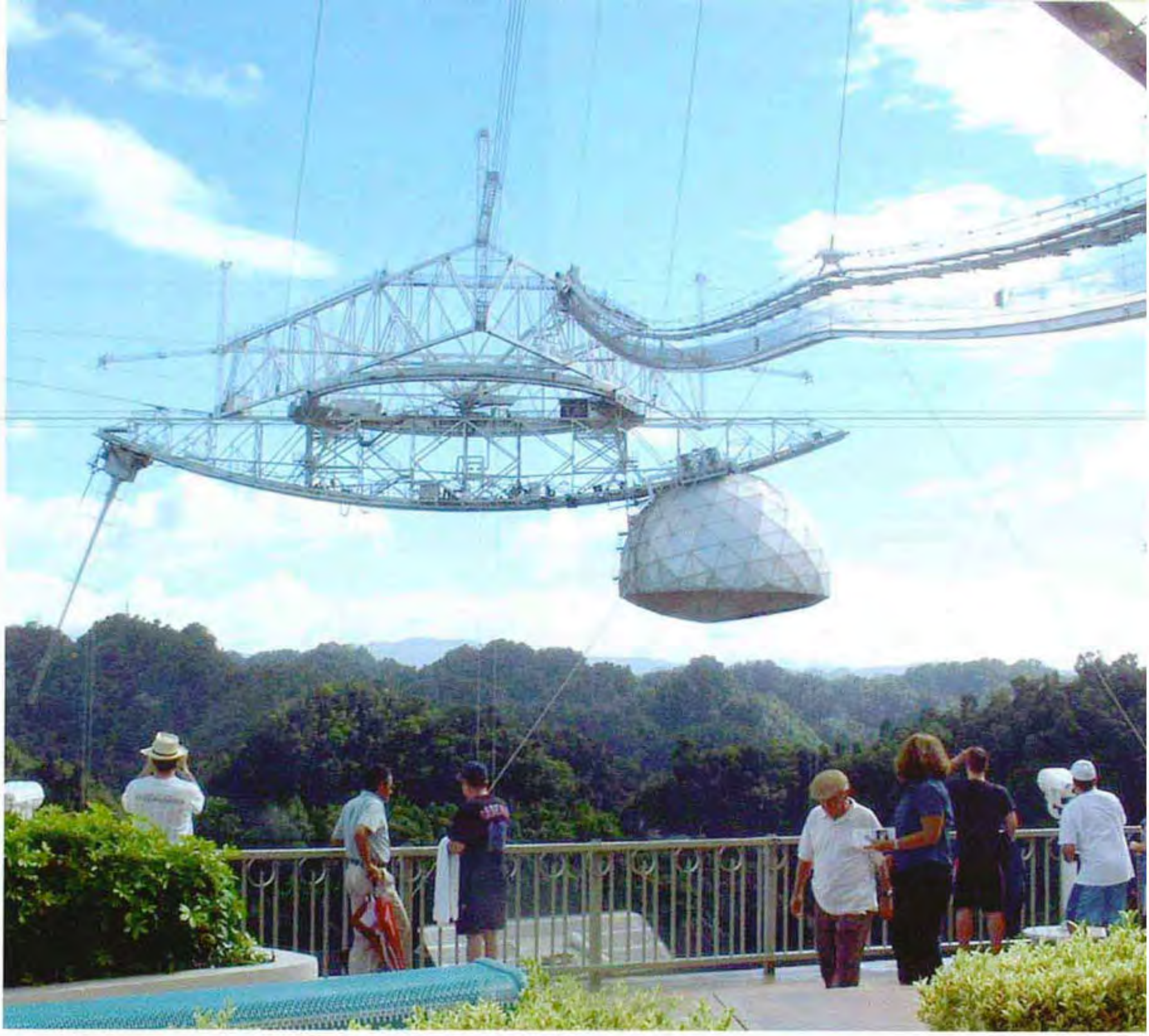
. لم ينتظر كولومبوس اختراع الطائرة ٧٤٧ ليجتاز المحيط. كان الزوجان قد اجتمعا للمرة الأولى عندما كانت تارتر عضوة في فريق بحث بركلي الذي استخدم المرصد اللاسلكي لجامعة هات كريك Hat Creek حيث كان ويلش مديراً لبواكير أعمال Seti. واقترنا عام ١٩٨٠م؛ وربيا أربعة أولاد من زيجات سابقة حول منضدة العشاء حيث كان يخيم حديث النجم. ويتذكر ويلش:

. كان لسان حال الأولاد يقول ألا تستطيعان الحديث بأي شيء آخر مغاير للفلك؟

لقد كان جاك وجيل. بين أولئك المنشغلين بالسموات من الواقعيين. فجيل تخيط الثياب وتحب القطط، وجاك الذي يهتم بالبوم هو موسيقار شديد الشغف بالموسيقى لذلك يتصدر غرفة الجلوس بيانو Piano من النوع المتوسط، وأرغن يقوم جاك بالعزف عليهما كلما أتيح له ذلك. كما تهيمن على الغرفة لوحات لقطط ولطائر البوم. وعندما كانا ينهمكان في الأنشطة الاجتماعية كانا يذهبان في أكثر الأحيان ليرقصا. تقول جيل:

. إننا نُحّب موسيقى السلّسا salsa (٢). وهما شغوفان بالاكتشافات الجديدة التي تدعم احتمال وجود حياة في مكان آخر. ذلك أن هذه الاكتشافات تتضمن تعاظم الدليل الذي يؤكد صحة الاعتقاد القديم بأن الكواكب تدور حول نجوم أخرى كما تدور الأرض حول الشمس وهما يعتقدان أنه بعد سنوات من عدم أخذهما على محمل الجد جاءت هذه الاكتشافات لتضع Seti في المجرى الرئيس للعلم، مشيرة إلى أن عمليات المسح تُظهر أن أغلب العلميين الزملاء يعدّون Seti مسعى وجيهاً.

ويعترفان مع ذلك بأن بعض العلميين الآخرين يعتقدون أن بحث Seti بحث قد يكون تافهاً؛ لأن الشروط الضرورية لإنتاج حياة ذكية تتطلب براعة أو عناية فائقة إلى درجة كبيرة، غير أنهما يقولان إن الحياة إذا ما ظهرت بين النجوم التي يقدر عددها بـ ٤٠٠ بليون نجم في



يبحث علميو Seti في السموات عن نبضات أو ذبذبات وإشارات قد تشير إلى أنها قد جاءت من كائنات ذكية

مجرة درب اللبانة أوالطريق اللبني فإنها تظهر بمعدل نجم واحد في كل ٢٠ مليون نجم. وهذا يعني أن ٢٠٠٠٠ نجم قد تكون موطنًا لكواكب داعمة للحياة. ويسجلان أن الفلكيين يقدرون احتمال وجود نحو ١٠٠ بليون مجرة ما وراء نطاق درب اللبانة.

يرتفع مستوى إثارة تارتر وويلش عندما يناقشان جهودهما مع آخرين لتطوير مرقاب جديد ثوري يزيد في مقدرتهما على بحث الكون على نحو عظيم.

ومنذ تم تأسيس معهد Seti قبل ١٥ عامًا وهو «يستعير» زمنًا من مراقيب مختلفة وذلك ليقوم بتدوين ملاحظاته وتنسيقها. واليوم يُعد أكبر مرقاب لاسلكي في العالم والذي يقع في أرسيبو Arecibo في بورتو ريكو أعظم «محطة تنصت». يستخدم المعهد هذا المرفق مدة ٤٠ نصف يوم في السنة. ولكن المرقاب الجديد الذي يخطط له المعهد مع جامعة بركلي في كاليفورنيا

فإنه يتيح تسجيل ملاحظات سيتي Seti على مدار الساعة كل يوم.

وبدلاً من الاعتماد على صحن Dish ضخم واحد لالتقاط الإشارات فإن بإمكان الأداة الجديدة أن تستخدم مئات من الصحون الصغيرة الموجهة إلى التوابع (السواتل) والمتوافرة تجاريًا لتنتشر على نحو ٢.٥ فدان في هات كريك Hat Creek.

وأخيرًا عندما سئل الزوجان إن كانت كل هذه السنوات من عملهما التي لم تنتج سوى إشارات تحذير باطلة قد ثبطت همتهما !... انبرت تارتر لتقول:

. كلا على الإطلاق، لقد كانت طريقة رائعة لتمضية العمر.

وأضاف ويلش:

. إن علم الفلك . حاله حال الكثير من العلوم الأخرى . علم استكشافي، فإن كانت لديك المقدرة على استكشاف شيء ما، وقلت لنفسك «حسنًا لن أقوم بذلك فأنت أحمق تافه.

الهوامش

* Is Anybody Out There? By Walt Dukn Aarp Bulletin, Nov. 2000 Vol. 41No 10. Washington S. C.

١- Mondtor نطر، جاء في المعجم العربي نَطَرَ الكرمَ نَطْرًا: حفظه ورعاه بعينيه، ونحن نضيف أو بأي وسيلة تقانية كالمراقيب مثلاً.

٢- السلسا موسيقى شعبية جنوب أمريكية الأصل.

إن بإمكانك أنت أيضًا البحث عن .... Et

والكتابة مباشرة من موطنك .

هل ترغب في المساعدة للبحث عن حياة خارج نطاق الأرض؟ فإن كان لديك حاسوب موصول بالانترنت، فإن بإمكانك القيام بذلك بالمشاركة في مشروع seti@ home.

إن المشروع هو بنت فكري ويلش وتارتر في جامعة كاليفورنيا في بركلي، إنه يقدم لكل إنسان فرصة لمساعدة Seti على استخدام حاسوبه الشخصي لتحليل معطيات مشتقة من مرقاب أرسيبو Arecibo.

يرسل إلى المتطوعين العتاد الراشد software لـ Seti@home عبر الإنترنت مما يتيح للحاسوب معالجة معطيات منزله عندما يكون في صائن شاشة Screen Saver أو في شكل عاطل عن العمل IDLE، ثم يحلل، وتعاد المعطيات إلى بركلي إذ يتم فحص أي من الطلائع الواعدة فحصًا عميقًا. يقول رعاة المشروع إنه قد اشترك حتى الآن مليون إنسان في العالم أجمع.

يستطيع مستخدمو الحاسوب الاطلاع والتعلم ثم تسجيل أسمائهم في Seti@home وذلك بالذهاب إلى :

Setiathome. Ssl. Berkeley. EDU

كما أن هناك مزيداً من الإعلام في موقع شبكة معهد Seti:

www.SETI.ORG

القضاء على الإنفلونزا سهل ممتنع!

عبدالرحمن عبداللطيف النمر

الإنفلونزا من الأمراض الموسمية السريعة الانتشار حتى في الأحوال غير الوبائية. وتقدر الخسائر المالية الناتجة من نقص الإنتاج بسبب التغيب عن العمل إثر الإصابة بالإنفلونزا ببلايين الدولارات في العام الواحد ! فضلاً عن نفقات الرعاية الصحية للمريض! أما الخسائر في الأرواح فتقدر بمئات الآلاف، خصوصًا عند انتشار الإنفلونزا بصورة وبائية!

ما هي إنجازات الطب لمكافحة هذا المرض الفيروسي؟ وهل يمكن القضاء على الإنفلونزا؟!

الإنفلونزا Influenza مرض فيروسي ينتشر في فصل الشتاء بوجه خاص. وتوجد من فيروس الإنفلونزا ثلاثة أنواع يرمز إليها بحروف الأبجدية أ، ب، ج، ويعدّ الفيروس (أ) أهم هذه الأنواع الثلاثة وأخطرها، لأنه المسؤول عن الأوبئة العالمية، أي التي تحدث على مستوى العالم. أما الفيروس (ب) فيسبب أوبئة محدودة، كتلك التي تحدث من حين إلى آخر في المدارس والثكنات العسكرية

وغيرها من المؤسسات والأماكن التي يتجمع فيها عدد كبير من الناس. بينما يسبب الفيروس (ج) مرضًا طفيفًا تكاد أعراضه لا تذكر.

خلال القرن العشرين انتشر مرض الإنفلونزا بصورة وبائية فى العالم كله عدة مرات، أهمها وباء الإنفلونزا الإسبانية في عام ١٩١٨م، والإنفلونزا الآسيوية في عام ١٩٥٧م، وإنفلونزا هونغ كونغ في عام ١٩٦٨م، والإنفلونزا الحمراء عام ١٩٧٧م، (عادة يطلق اسم المدينة أو الدولة التي بدأ فيها ظهور المرض ثم انتشر منها. وأما كلمة «الحمراء» في الوباء الأخير فلأن الإنفلونزا انتشر من الاتحاد السوفييتي سابقًا).

يتميز فيروس الإنفلونزا بالقدرة على تحوير جيناته بحيث تكون الأجيال الناشئة عن السلالة الأصل متغيرة المعالم السطحية. وهذه القدرة على التحور هي السبب في عدم اكتساب بني الإنسان مناعة طويلة الأمد ضد فيروس الإنفلونزا ؛ ذلك أن تغير معالم سطح الأجيال الجديدة من

لفيروس الإنفلونزا قدرة على تحوير جيناته ولهذا لا يكتسب الإنسان مناعة طويلة الأمد

الفيروس يخدع جهاز المناعة في جسم الإنسان من ناحية، ويفوت على الأجسام المضادة التي كوّنها جسم الإنسان نتيجة إصابة سابقة فرصة القضاء على الفيروس عندما يغزو الجسم مرة أخرى من ناحية ثانية! (الجينات Genes هي ناقلات الصفات الوراثة). ويكون تحور الفيروس بطيئًا وقد يستغرق عدة سنوات ويستوعب عدة أجيال. وعندما تؤدي حصيلة التحورات إلى ظهور جيل شبه جديد من الفيروس فإن ذلك الجيل الجديد يمكن أن يسبب وباءً عالميًا.

أمارات المرض

تُراوح الإنفلونزا بين مرض حاد يتميز بارتفاع درجة حرارة الجسم والشعور بإعياء شديد، مع صداع وآلام في المفاصل، بحيث يجبر المريض على لزوم الفراش، وبين مرض معتدل يشبه الزكام (الرشح) ويصعب التمييز بينهما.

وفي أحيان قليلة تكون الإصابة بالإنفلونزا طفيفة بحيث لا تؤدي إلى ظهور أعراض.

والإنفلونزا عادة مرض عابر يزول تلقائيًا بعد أيام قليلة من ظهوره. إلا أنه قد يكون من الشدة أو الحدة بحيث يمكن أن يؤدي إلى الوفاة، خصوصًا في أوقات الأوبئة. وقد حصد وباء الإنفلونزا الآسيوية في عام ١٩٥٧م أرواح مئات الآلاف من الضحايا في أرجاء العالم، وهو ما أدى إلى إطلاق اسم «الطاعون الأكبر» على مرض الإنفلونزا! ومما يذكر أن أكثر ضحايا ذلك الوباء كانوا من أطفال المدارس ومن البالغين في مطلع الشباب!

والمعروف أن الإصابة بالإنفلونزا تعرض جسم المريض للإصابة بعدوى ثانوية بالبكتيريا. وقد تكون الإصابة البكتيرية من الشدة بحيث تنتج منها مضاعفات خطيرة، وقد تؤدي إلى وفاة

تعاطي المصل الواقي من الإنفلونزا يوفر وقاية شبه تامة

المريض. (البكتيريا، وكذلك الفيروسات، من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للمرض).

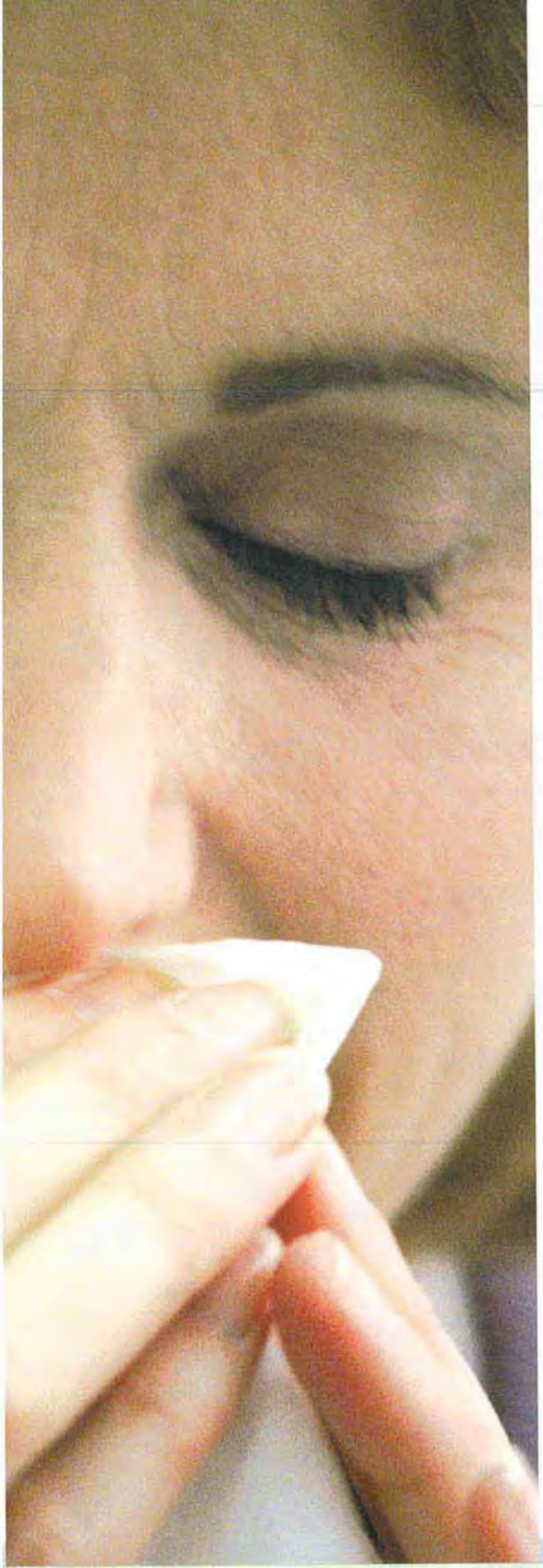
وعلى ذلك، فإن الإنفلونزا - وهي مرض مؤقت - يمكن أن تؤدي إلى نتائج غير حميدة. ويحدث ذلك بوجه خاص عند «المعرضين للخطر». والمعرضون للخطر هم المصابون بواحد أو أكثر من الأمراض والحالات الآتية:

- أمراض الجهاز التنفسي المزمنة.
- أمراض القلب.
- أمراض الكليتين.
- مرض البول السكري.
- الذين يتعاطون أدوية تكبح جهاز المناعة. (أكثر العقاقير لها هذه الخاصية).
- كبار السن في المؤسسات التي ترعى الشيوخ.
- الذين يتعرضون مباشرة للتعامل مع مرضى الإنفلونزا في أحوال الأوبئة، مثل الأطباء وغيرهم من العاملين في الحقل الطبي.

التحصين ضد المرض

الإنفلونزا ليست من الأمراض التي تهدد حياة الإنسان تهديدًا مباشرًا. وهي في أغلب الأحوال طارئ عابر يزول خلال أيام. ولكنها مع ذلك تبقى من أسباب الخسائر المادية الفادحة في العالم المعاصر بما تسببه من اعتلال للصحة يؤدى إلى الانقطاع عن العمل، وبما تستلزمه من نفقات الرعاية الصحية للمرضى. علاوة على ذلك فإن هذا المرض الفيروسي يكون سببًا في حدوث مضاعفات خطيرة عند «المعرضين للخطر». فماذا قدم الطب حيال هذا المرض؟!

المتوافر من المعلومات من دراسات علم الأوبئة يفيد أن نمط العدوى بمرض الإنفلونزا يأخذ طبيعة مفاجئة وسريعة. يدل على ذلك من ناحية



أن وباء الإنفلونزا يبدأ فجأة دون مقدمات أو توقعات. ومن ناحية ثانية، فإنه إذا تعرضت أسرة لفيروس الإنفلونزا فإن سبعين في المائة (٧٠٪) من الإصابات تحدث في اليوم الأول من التعرض للفيروس! بينما لا تزيد نسبة الإصابة بالمرض في الأيام التالية على أربع عشرة في المائة (١٤٪). والظاهر أنه لا توجد فترة حضانة للفيروس. (فترة الحضانة Incubation period)، هي الفترة الزمنية المنقضية بين دخول كائن حي مسبب للمرض إلى جسم الإنسان وبين ظهور أعراض المرض الذي يسببه ذلك الكائن الحي).

كذلك تفيد معلومات علم الأوبئة أن انتشار مرض الإنفلونزا من الصعب تفسيره على أساس انتقال العدوى من شخص إلى شخص فحسب! الدليل على ذلك أنه في أحوال الأوبئة يبقى ما بين ثمانين إلى تسعين في المائة (٨٠ - ٩٠٪) من أفراد المجتمع الذي ظهر فيه الوباء دون أن يصابوا بالمرض، على الرغم من اختلاطهم بالأفراد المصابين بالمرض.

علاوة على ما تقدم، فإن المفهوم من قدرة فيروس الإنفلونزا على التحور أن القضاء عليه من الصعوبة بمكان. فقدرة الفيروس على المراوغة تمكنه من خداع جهاز المناعة في الجسم. كما تجعل فكرة الوقاية الدائمة منه غير ممكنة التحقيق عمليًا.

ماهو المخرج من هذه الورطة؟!

تمكنت شركات إنتاج العقاقير والمستحضرات الطبية من إنتاج مصل للوقاية من الإنفلونزا. بطبيعة الحال فإن المصل يوفر وقاية ضد الأنواع السائدة من فيروس الإنفلونزا. ومن ثم فإنها وقاية مؤقتة وليست دائمة. ذلك أن أي تحور يقوم به فيروس الإنفلونزا في المستقبل سوف يجعل المصل الحالي عديم الجدوى!.

على الرغم من ذلك، فإن توفير مصل للوقاية من الإنفلونزا يعدّ خطوة طيبة لتقليل الخسائر

والمضاعفات المترتبة على هذا المرض. إذ يوفر تعاطي المصل وقاية شبه تامة ضد الأنواع الثلاثة السائدة حاليًا من فيروس الإنفلونزا، وبينما لا يحتاج الأصحاء من الأطفال والبالغين إلى تعاطي المصل الواقي من الإنفلونزا، فإن إعطاءه للمعرضين للخطر من المصابين بأمراض القلب والجهاز التنفسي والكليتين والبول السكري، ولمن تجاوزوا الخمسة والستين من العمر يقلص إلى حد كبير المضاعفات والخسائر المترتبة على الإصابة بالإنفلونزا في هذا القطاع من البشر.

عادة تعطى الجرعة الأولى من المصل الواقي من الإنفلونزا في آخر فصل الصيف أو في فصل الخريف. ثم تعطى جرعة ثانية بعد ستة إلى ثمانية (٦. ٨) أسابيع من الجرعة الأولى. والهدف من ذلك أن يكتسب الفرد المناعة اللازمة قبل انتشار المرض في فصل الشتاء.

يستغرق تحضير المصل ما بين أربعة إلى ستة (٤. ٦) أشهر. كما أن تحضير المصل يكون بالطلب. ذلك أن المصل غير مطروح في الأسواق للبيع بحيث يمكن شراؤه في أي وقت. لذا يتعين على جهات الطب الوقائي التي ترغب في إعطاء مصل الإنفلونزا لبعض الأفراد أن تحسب حساب ذلك في وقت مبكر من العام، وقبل أن يداهمها المرض في فصل الشتاء.

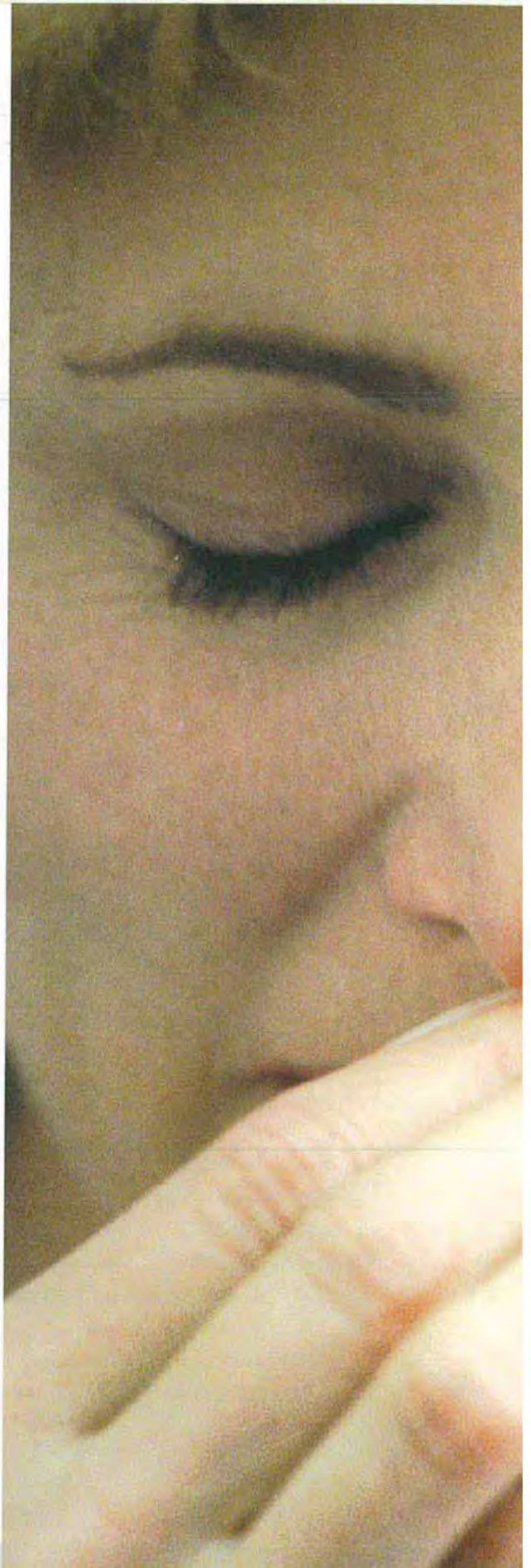
المراجع

1- Kilbourne, E. D. 1999. What are The Prospects for a Universal Influenza Vaccine? Nature Medicine 5(October): 1119.

2- World Health Organisation: Influenza A Fact Sheet No. 188. January 1998.

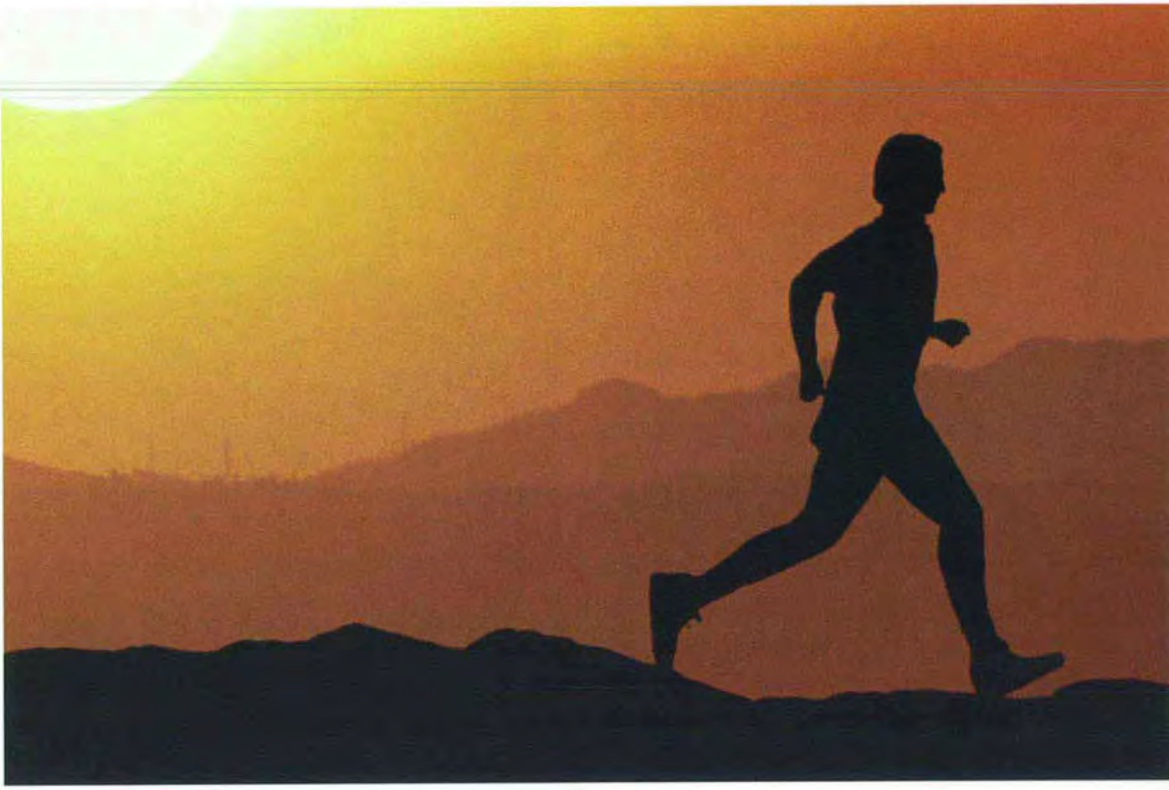
3- American Lung Association: Fact Sheet- Influenza, March 17, 1999.

4- Tice, D. J. 1997. Flu Deathe. Pioneer Press.



الرياضة البدنية والحركة من منظور بيولوجي

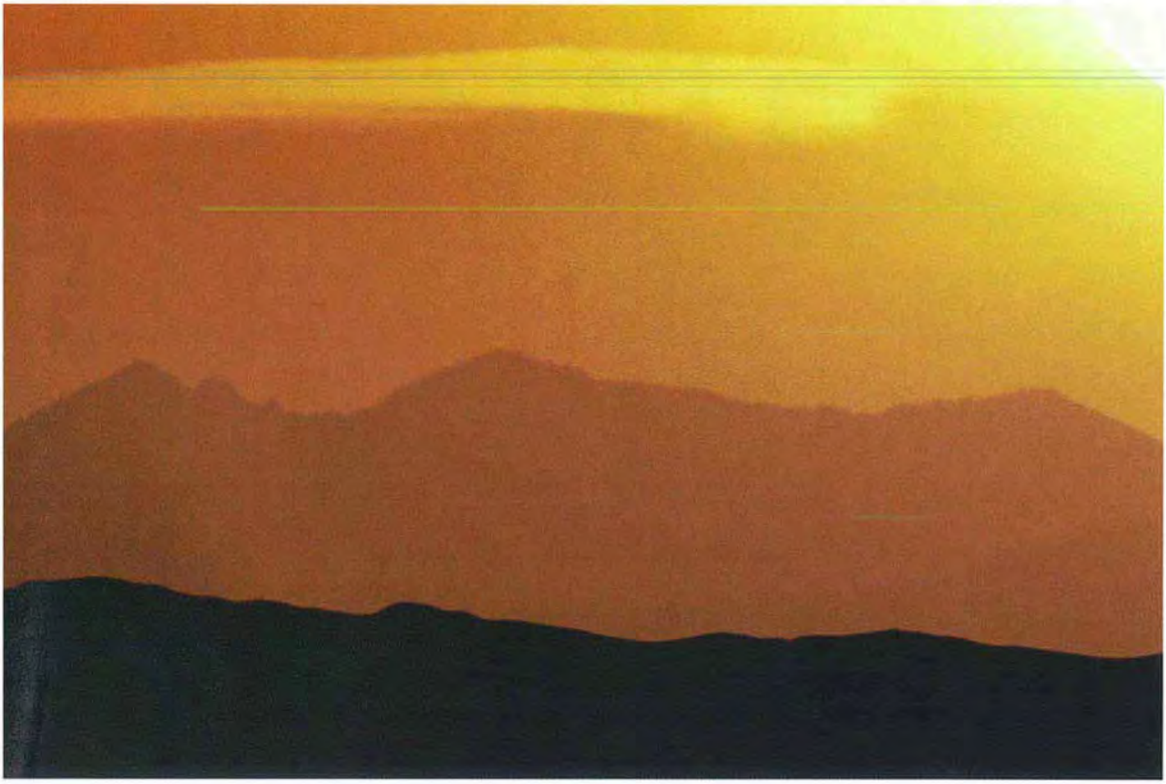
درويش مصطفى الشافعي



صاغت الحضارة العصرية مفاهيم جديدة لبني البشر وسايرت ميولهم الطبيعية في الإقلال من بذل الجهد العضلي واختصار الوقت وسرعة تحقيق الرغبات والاستمتاع بالراحة، وانبهر الناس بوعود هذه الحضارة وعطائها، وهجروا الريف إلى المدن للعمل في المكاتب والمتاجر والمصانع، واستقبلوا بشوق ولهفة أساليب الحياة العصرية وأنظمة العمل التي استحدثها العصر الجديد، ونفضوا عنهم عاداتهم القديمة التي كانت تتطلب منهم بذل الجهد.

ولأن الحضارة قد نشأت متسرعة من دون معرفة حقيقية بطبيعة الإنسان، وتولدت من شهواته ورغباته، ومن الخيال العلمي الواسع، فلم تأخذ بالحسبان البعد الإنساني والاحتياجات الحيوية (البيولوجية) للإنسان، ولم تكتشف مسبقًا نتائجها على المدى البعيد.

وقد جاء في القرآن الكريم ما يبين هذا الحال كما في قوله تعالى ﴿إنّ هؤلاءِ يحبون



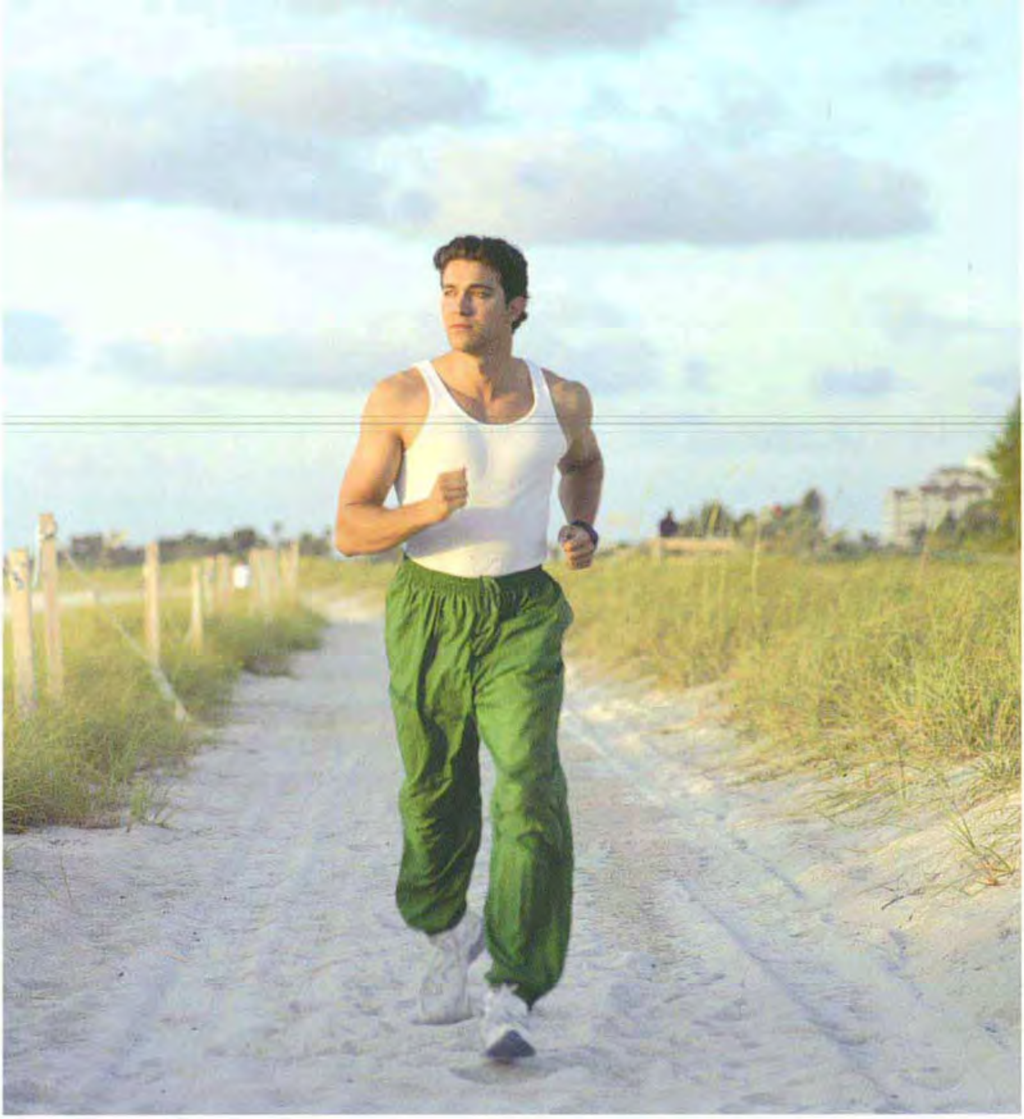
العاجلة ويذرون وراءهم يوماً ثقيلاً﴾ الإنسان:٢٧.

وفي هذا المقال سنلقي الضوء على فوائد النشاط البدني وممارسة الرياضة، التي عملت الحضارة وأدواتها على حرمان الناس منها.

مفهوم الحركة

يقول مثل شعبي قديم. (الحركة بركة)، مثل شائع نسمعه ونفهم منه الحث على السعي لطلب الرزق، ولكن مفهوم هذا المثل يتسع اليوم ليشمل الرياضة والحركة الجسدية لمجرد الحركة ذاتها، لما لها من أهمية في تقوية الجسم وتزكية النفس وصقل الروح وتحفيز العقل ... وكان الطبيب الفرنسي الشهير سيمون اندريه تيو قد تناول النشاط البدني بقوله: الحركة تستطيع أن تحل مكان أي وسيلة علاجية، لكن جميع الوسائل العلاجية في العالم لا تستطيع أن تحل مكان تأثير الحركة.

وعند الاطلاع على كتب الطب الإسلامي



تستطيع الحركة في كل مكان أو بوسيلة علاجية

نجد أن الأطباء العرب والمسلمين قد عرفوا حقائق علمية مذهلة عن أهمية الرياضة والنشاط البدني في المحافظة على صحة الروح والجسد، ومن أقوال شيخ الأطباء ابن سينا (ت ٤٢٨هـ) بهذا الخصوص (الرياضة حركة إرادية تضطر إلى التنفس العظيم المتواتر والموافق لاستعمالها على جهة اعتدالها في وقتها، بها غناء عن كل علاج تقتضيه الأمراض المادية والأمراض المزاجية التي تتبعها وتحدث عنها)، أما مهذب الدين أبو الحسن علي بن أحمد المعروف بابن هبل البغدادي (ت ٦١٠هـ) فيقول: (... ومن الرياضات ما يقع بالاتفاق كحركات الناس في قضاء حوائجهم ومهامهم، وقد يكون بالقصد والإرادة وأنواعها كثيرة تختلف) وكان رسول الله صلى الله عليه وسلم قد حث على ممارسة الرياضة والتدريب بقوله (علموا أبناءكم

الرماية ومُروهم أن يثبوا على الخيل وثباً)، وقوله صلى الله عليه وسلم (حقُّ الولدِ على الوالد أن يعلمه الكتابة والسباحة والرمي).

وإذا ما تأملنا فروض الصلاة في الإسلام وجدنا فيها كثيراً من الحركات والرياضات المهمة، فالصلوات الخمس تشتمل على القيام والقعود والهبوط للسجود والقعود للجلوس تشكل ما مجموعه (١١٣٠) حركة في أوقات متفرقة من الليل والنهار وقد جاء في كتاب (الصلاة رياضة النفس والجسد) لمؤلفه مختار سالم تفسير علمي لأهمية كل حركة من حركات الصلاة للجسم والروح.

الحركة صحة وحياة

تتشابه النتائج الصحية المبنية على ممارسة لون أو أكثر من الرياضات مع نتائج مزاولة بعض الأعمال والمهن، فالمزارع الذي يحرث الأرض ويجني الثمار، والعامل الذي يبني، والنجار الذي يقطع الخشب ويصنع الأثاث - يمارسون في الحقيقة تمارين رياضية وحركات مفيدة تقوي أجسامهم وتلين عضلاتهم بدرجات متفاوتة كل حسب طبيعة عمله، وفي هذا السياق يقول علي ابن عباس المجوسي (ت نحو ٤٠٠هـ). (فإن الرياضة سبب كثرة المنفعة في حفظ الصحة، والدليل على ذلك ما ترى في صحة أبدان أصحاب التعب وقلة ما يعرض لهم من الأمراض مع قلة توقيهم من الأغذية).

أما الأبحاث والدراسات العلمية الحديثة فقد أسهبت في اكتشاف وتوضيح فوائد التمارين الرياضية والأنشطة الحركية في تدعيم الصحة الجسدية والنفسية وفيما يأتي أهم هذه الفوائد وأبرزها:

. تقوية القلب:

يفيد النشاط الحركي، وخصوصاً التمارين الرياضية، في زيادة حجم القلب التي تنتج عن اتساع تجويفه وزيادة حجم عضلاته، وقد وجد الباحثون أن معدل حجم القلب لدى ٦٠٪ من الأشخاص المحدودي النشاط يُراوح ما بين (٦٠٠ و٩٠٠ سنتمتر مكعب)، في حين يبلغ أصغر حجم للقلب لدى الرياضيين (٥٩٠) سنتمتراً مكعباً، ويصل أقصى حجم للقلب عندهم إلى (١٧٣٣) سنتمتراً مكعباً.

ومن المعروف علمياً أنه كلما زاد حجم القلب (نتيجة الحيوية والنشاط وليس بسبب المرض) زادت كمية الدم الذي يضخه إلى سائر الجسم بأقل جهد يُذكر، إذ يراوح عدد نبضات قلب الرياضيين من (٣٨ . ٥٥) نبضة في الدقيقة، وهذا يعني تروية ممتازة لأعضاء الجسم وأجهزته بجهد بسيط يبذله القلب، وتفيد التمارين الرياضية والحركة النشطة في رفع كفاءة الأوعية الدموية وذلك من خلال إكسابها مرونة واتساعاً وتشعباً، وكذلك تخليصها من الدهون البروتينية المنخفضة الكثافة LDL التي تسبب الجلطات الدموية.

. تهوية الرئتين:

يصاحب النشاط الحركي تبادل أفضل للغازات، إذ تزداد سعة الرئتين وقدرتهما على امتصاص الأوكسجين والإفادة منه، وكذلك طرد الغازات الضارة التي تنتج من عملية حرق المواد العضوية، وقد وُجد أن النشاط العضلي المرتفع الشدة يزيد التهوية الرئوية بمعدل يراوح ما بين (٢٠ و٢٥) مرة بالموازنة مع الراحة، وذلك من دون زيادة عدد مرات التنفس، ويفيد النشاط الحركي ايضاً في تقوية عضلات الصدر المرتبطة بعملية التنفس خصوصاً عضلة الحجاب الحاجز مما يعزز قدرة الرئتين على أداء مهمتهما، ومن ثم تحسين التهوية لكل أعضاء الجسم.

. تقوية العضلات:

تفيد التمارين الرياضية والحركة النشطة في زيادة حجم العضلات المخططة وتقويتها من خلال زيادة عدد وحجم اللويفات العضلية Myofibrias الموجودة في كل ليفة عضلية، ويصاحب هذه الزيادة تكثيف للشعيرات الدموية الدقيقة في كل ليفة، وهذا يعني تغذية وتهوية أفضل للعضلة، وبالإضافة إلى ذلك،

تشتد الأنسجة الضامة وتقوي الأوتار الرابطة وتكتسب العضلة مرونة ومطاطية، ومن المعروف علمياً أن الإرهاق العضلي يزيد إنتاج حمض اللاكتيك في العضلة، وعندما يصل إلى مستوى معين يسبب تشنجها والشعور بالألم والتعب، ولكن ممارسة التمارين الرياضية والأنشطة الحركية بشكل دائم تحفز إفراز إنزيم Lactate Dehydrogenase الذي يعمل على تخليص العضلة من حمض اللاكتيك، ولهذا تزداد قدرة الرياضيين والنشطين حركياً على تحمل المشاق فترة طويلة دون شعور بالتعب، ومن الملاحظ أن أصحاب المهن الشاقة بشكل عام، والرياضيين بشكل خاص هم أقل تعرضاً للكسور وتمزق العضلات من الأشخاص العاديين، وذلك بسبب قوة العضلات وقدرتها على امتصاص الصدمات.

. تدعيم الجهاز الهيكلي:

تتعرض العظام بصورة طبيعية إلى عملية هدم وبناء مثلما هو الحال في خلايا الجسم الأخرى وأنسجته، وقد تزداد عملية الهدم وتتسارع على حساب عملية البناء لأسباب كثيرة من بينها قلة الحركة والخمول، وقد تبين أن الحركة والنشاط العضلي وممارسة التمارين الرياضية تحافظ على التوازن بين الكالسيوم

ممارسة الرياضة بشكل منتظم تعمل على تخليص العضلة من حمض اللاكتيك الذي تؤدي زيادته إلى التشنج والتعب

المجلد الثاني . العدد الأول ربيع الآخر - جمادى الآخرة ١٤٢٥ هـ

للتمارين الرياضية دور كبير في تقوية القلب وزيادة حجمه ورفع كفاءة الأوعية الدموية

والفوسفور في الجهاز الهيكلي، وتنشط انقسام خلايا العظام وتقلل عملية هجرة الكالسيوم من الأنسجة العظمية، ولأن بعض التمارين الرياضية والحركات العضلية تقوي أوتار الظهر وعضلاته فإن الفقرات الظهرية تتحمل ثلث وزن الجسم فقط أما الوزن الباقي فتتحمله أوتار الظهر وعضلاته، وفي حالة ضعف الأخيرة سيقع وزن الجسم بأكمله على الفقرات الظهرية، ومع مرور الوقت تضعف الغضاريف الموجودة بين الفقرات الظهرية فتظهر أعراض عرق النسا (الديسك).

. تنظيم عمل الجهاز العصبي؟

تتفاقم أعباء الجهاز العصبي يوماً بعد يوم بسبب كثرة المسؤوليات والضغط النفسي والضجيج، وانخفاض صرف الطاقة المتراكمة في الجسم الناتجة من الخمول والكسل، وهنا تبرز أهمية التمارين الرياضية والأنشطة الحركية في تخليص الجهاز العصبي من سموم الأغذية

والأدوية والتوتر وحرق الطاقة المتراكمة في الجسم، ليصار إلى الإفادة منها في المجالات الحيوية المختلفة، كما تفيد ممارسة الرياضة في إكساب التوافق الحركي بين مختلف الأعضاء في أثناء المشي أو الركض، وتزيد سرعة استجابة العضلات (رد الفعل) وتعزز قدرات الجسم الدفاعية عند السقوط أو في حالة التعرض إلى خطر، ويستطيع أي إنسان أن يلاحظ توقده الذهني ونشاطه الجسدي بعد ممارسة أحد التمارين الرياضية.

. التخلص من السمنة:

أصبحت السمنة الزائدة تؤرق عدداً كبيراً من الناس لا بسبب تشويهها لمظهر الجسم العام فحسب، بل للأضرار الصحية الكثيرة التي تسببها، وقد تَحدثُ السمنة الزائدة نتيجة خلل في عمل الغدد الصماء أو بسبب تناول بعض الأدوية مثل الكورتيزون وأشباهه، أو بسبب الإفراط في تناول الطعام مع قلة ممارسة الأنشطة الحركية والتمارين الرياضية؛ ومع أن اتّباع نظام غذائي صارم (الرجيم) يفيد في تخفيف الوزن، إلا أن ذلك لا يحقق الأهداف المرجوة، (فالرجيم) وحده يسبب ضعف العضلات وضمورها وترهلاً في الجلد، وإذا لم يُطبق (الرجيم) على أسس علمية مدروسة فمن الممكن أن يُحدثُ خللاً خطيراً في أجهزة الجسم المختلفة، ويقول المتخصصون إنه مهما كانت أسباب السمنة فإن بذل المجهود العضلي وممارسة تمارين رياضية خاصة تفيد في إنقاص الوزن بسرعة ومن دون ضرر، مع الأخذ بالحسبان تجنب تناول بعض الأطعمة وتقليل أطعمة أخرى.

ويوصي الأخصائيون بالمشي الجاد مسافة أربعة كيلو مترات يوميًا على الأقل أو ممارسة أحد أنواع الرياضة بمعدل (٦ . ١٠) ساعات في الأسبوع وذلك من أجل الوقاية من السمنة الزائدة.

. مقاومة السرطان:

بينت الدراسات أن الرياضة البدنية تكسب المرأة وقاية ضد الإصابة بسرطان الثدي، فقد وجدت هذه الدراسات أن السيدات اللاتي يمارسن الرياضة بمعدل (٤٥) دقيقة أسبوعياً تقل قابليتهن للإصابة بسرطان الثدي عن السيدات اللاتي لا يمارسن الرياضة نهائياً.

ويفسر الباحثون ذلك بأن الرياضة البدنية تحدث تغيرات في خلايا الدم البيضاء من حيث العدد والنوعية بحيث تزيد قدرتها الدفاعية ضد الأمراض المعدية والخلايا الخبيثة وذلك من خلال زيادة قدرة الخلايا الدفاعية المسماة Lym-phocytes على الانقسام، وكذلك تعزيز قدرة خلايا القتل الطبيعية على التهام الخلايا السرطانية وتحطيمها.

ولما كانت الرياضة البدنية تزيل التوتر والضغط النفسي، فإن ذلك يسهم في تعزيز قدرة الخلايا الدفاعية (CD4) وخلايا الالتهام Macrophages، ورفع مستوى الأنترفيرون والأنترلوكين المقاومين للخلايا السرطانية.

. التخلص من التعب المزمن:

يعاني بعض الناس من تعب مزمن دون سبب واضح، Fatigue Syndrome Chronic، ولم يتمكن الأطباء من معالجتهم بالمقويات والأدوية، وقد وجد الباحثون حديثاً ان أفضل علاج لهم هو ممارسة الرياضة بمعدل نصف ساعة يومياً.

. زيادة العمر البيولوجي:

مما لا شك فيه أن الرياضة تزيد العمر البيولوجي للفرد، إذ إنها تنشط الجهاز المناعي وتؤخر ظهور الأمراض التحللية والمزمنة.

وقد جاء في بحث نشر في الصحيفة الإنجليزية للطب عام ١٩٩٣، أن الأشخاص الذين يمارسون الرياضة بانتظام في الفترة ما بين عمر (٤٥ سنة و٥٥سنة) يزيد عمرهم الافتراضي بمعدل (٩) أشهر بالنسبة إلى الأشخاص الذين يفضلون حياة الراحة والخمول.

وهناك عدد كبير من الفوائد التي تتحقق من ممارسة التمارين الرياضية والنشاط الجسدي

تتشابه النتائج الصحية لممارسة نوع أو أكثر من الرياضات مع نتائج مزاولة بعض الأعمال والمهن

تتمثل في الوقاية من مرض السكري وارتفاع ضغط الدم، وهشاشة العظام وقصور الكبد والكليتين وتنظيم عمل الغدد الصماء وغيرها، ومما يستحق الذكر ان الأطباء يحثون مرضاهم على الحركة والمشي بعد يوم واحد من إجراء العمليات الجراحية، حتى ولو كانت عملية القلب المفتوح لتجنيبهم أضرار قلة الحركة والخمول وهذا يعني أن الحركة شفاء وحياة.

وبعد هذا العرض الموجز عن أهم فوائد النشاط البدني والتمارين الرياضية للتمتع بالصحة والحيوية والشباب لا بد من تأكيد ضرورة ممارسة أي شكل من أشكال الرياضة البدنية والأنشطة الحركية لجميع الأعمار خصوصاً للكهول وكبار السن وذلك من أجل الوصول إلى شيخوخة خالية من الأمراض والآلام.

المراجع

١. أعمدة الصحة السبعة . كيف تقوي جهازك المناعي وتحمي نفسك من المرض، د. أيمن الحسيني ١٩٩٨م، مكتبة القرآن . القاهرة.
٢. الرياضة للجميع . الفلسفة والتطبيق، أ.د. محمد الحمامي ١٩٩٧م، مركز الكتاب للنشر . القاهرة.
٣. فسيولوجيا التدريب الرياضي، د. محمد حسن علاوي، د. أبو العلا أحمد عبد الفتاح١٩٨٤م، دار الفكر العربي، القاهرة.
٤. الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي، د. طلحة حسين حسام الدين ١٩٩٤م، دار الفكر العربي . القاهرة.
٥. الصلاة رياضة النفس والجسد، مختار سالم، المركز العربي الحديث، القاهرة.
٦. التربية الرياضية عند الأطباء العرب والمسلمين، د. محمود الحاج قاسم محمد . المجلة الثقافية العدد (٣٠) . ١٩٩٣م، الجامعة الأردنية . عمان.

جريمة الاغتصاب من المنظور السيكولوجي

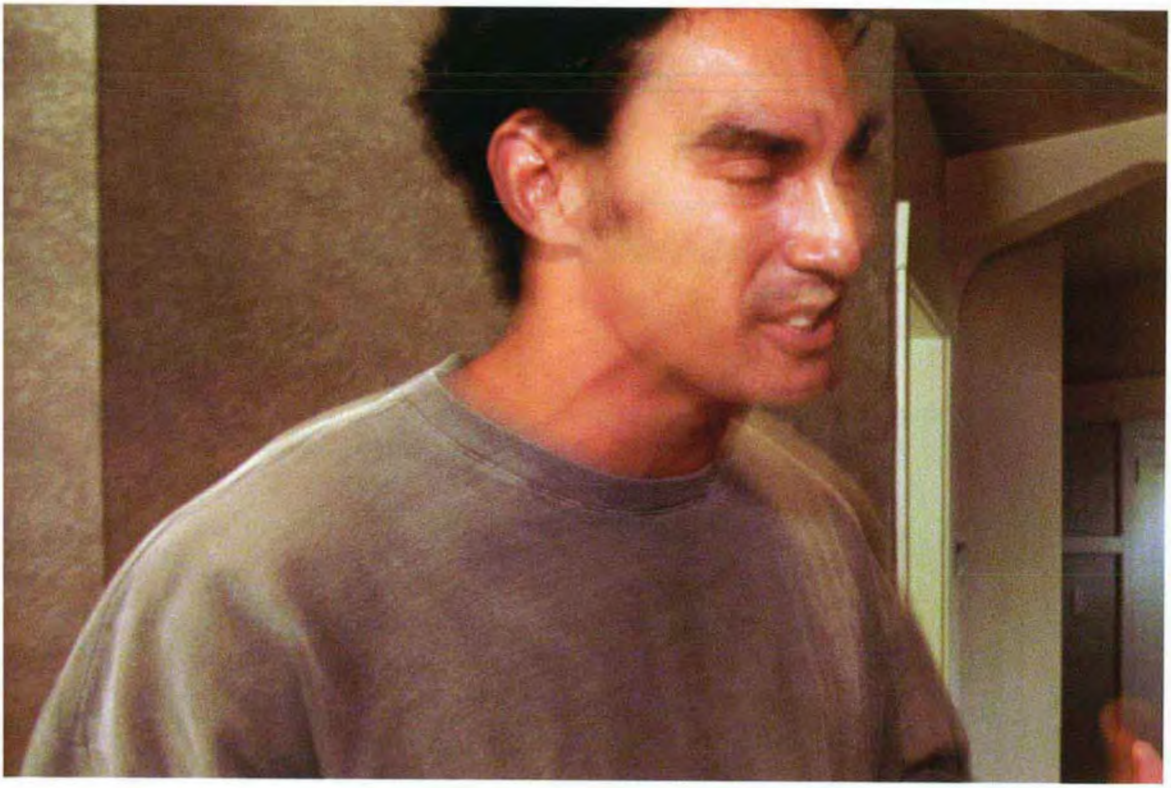
عبدالرحمن محمد العيسوي

جريمة الاغتصاب من الجرائم التي تتدخل فيها العوامل النفسية تدخلاً عميقًا، من حيث الدوافع التي تدفع إليها والسمات والأعراض النفسية لمرتكبيها، وكذلك من حيث الآثار السلبية التي تلحق بالمرأة أو الطفل أو الصبي الذين يقع عليهم الاغتصاب.

كما تبدو أهمية علم النفس في علاج كل من المجني عليه والجاني في هذه الجريمة حيث يحتاج كلاهما إلى العلاج الدوائي والعلاج النفسي أيضًا.

فضلاً عن ضرورة التزام أساليب التربية السوية وقاية من هذا السلوك البالغ الانحراف.

والحقيقة أن الاغتصاب يرتبط بكثير من الاضطرابات النفسية والسلوكية الأخرى، فهو يرتبط بنزعة السادية، أي حب إلحاق الأذى والألم وإيقاع العدوان على الضحية أكثر من مجرد الإشباع الجنسي. ولذلك تعدّ جريمة الاغتصاب جريمة عنف وعدوان على المرأة وليست من بين الجرائم الجنسية. كذلك



ترتبط جـــريمة الاغـــتــصـــاب بانحـــراف السيكوباتية وهي خلل يصيب ضمير الفرد وشعوره الأخلاقي، إذ يفقد الشعور بلوم الضمير. وقد يكون المغتصب شخصًا محرومًا أو مكبوتًا من الناحية الجنسية، وقد يكون مندفعًا عاجزًا عن التحكم في دوافعه وسلوكه. وقد يرتكب جريمة الاغتصاب ضعاف العقول أو مرضى الفصام العقلي أو الجنود في زمن الحرب. وقد تتصل هذه الجريمة بانحراف جنسي آخر بالغ الغرابة وهو ممارسة الجماع الجنسي مع جثث الموتى حديثًا.

وقد يكمن وراء الاغتصاب ليس الدافع الجنسي ولكن الدافع نحو السيطرة والرغبة وفي إظهار القوة للمرأة وقد يكون المغتصب شخصًا ضعيفًا جنسيًا أو عنينًا وقد لا يتمكن المغتـــصب من الإيلاج إطلاقًـــا، وتبلغ هذه الجريمة قمتها عندما يقتل المغتصب الضحية وقد يأكل جسمها بعد قتلها.

قبل الاغتصاب تشعر المرأة بأنها في خطر وبعده تشعر بسرقة حريتها في الاختيار

مفهوم جريمة الاغتصاب ومحدداتها

الاغتصاب الجنسي Rape وفقًا لمفهوم القانون الجنائي Criminal Law، هو اعتداء فاحش، أو مواقعة هاتكة أو قهرية، أي مواقعة أنثى، تجاوزت سن العاشرة، بالقوة والمراغمة.

وكذا هو مواقعة أي طفلة دون العاشرة سواء كان الفعل على مراغمتها أو رضا منها. ولا يعدّ الرضا والسكوت حجة إذا قام على خداع المعتدي أو احتياله أو تخويفه للمعتدى عليها، كما أن الفعل لا يعد اغتصابًا إذا وقع بقبول المرأة، وكان القبول منطويًا على التمنع، وكان الحصول عليه مصحوبًا بشيء من استعمال القوة. ولا يعد كذلك إذا وقفت مقاومة الفعل عند حد الكلام وحده. ولا يجوز إسناد هذا الجرم إلى الزوج بالنسبة إلى زوجته، إلا إذا ساعد الغير على مواقعتها، كما لا يعقل إسناده إلى ولد قلت سنه عن الرابعة عشرة (١).

فتحديد جريمة الاغتصاب يتوقف على ما يأتي:

. الموافقة أو عدم الموافقة.
. استعمال القوة أو التهديد باستخدامها.
. عمر الجاني والمجني عليها.
. الخداع والتحايل أو التخويف.

ويخلط بعض الكتاب بين جريمة الاغتصاب،

قد لا يميز المغتصب بين الصداقة البريئة وبين التضليل أو إغواء الفتاة

قد يرتكب جريمة الاغتصاب شخص فاتر تغذيه فجأة نوبات من التهيج

وهتك العرض. فالاغتصاب هو الاتصال الجنسي بالمرأة دون رضاها. والاغتصاب غير مشروع قانونًا أما هتك العرض فهو مجرد الامساك بأي جزء حساس من جسم المرأة وهو يختلف عن خطف المرأة للزواج بها أو الاتصال الجنسي بها ويطلق عليه اصطلاح Woman Abduct (٢).

والاغتصاب هو قسر الرجل للمرأة على الجماع، ويغلب أن يقوم بالاغتصاب شباب من سن (١٧ إلى ٢١عامًا) ويشبع الاغتصاب غرائز الرجل الجنسية والعدوانية معًا وتعاني المرأة من جرائه من الشعور بالإذلال، والاعتداء عليها، وربما يلحقها من أذى، ولكنها قد تشبع جنسيًا، وقد تبلغ الهزة الجنسية على الرغم من هذه الظروف القاهرة (٢)، وتتناول مواد قانون العقوبات أو القانون الجنائي المصري جرائم هتك العرض وإفساد الأخلاق والاغتصاب والفعل الفاضح أو التحريض عليه، وكذلك جريمة الزنا المواد من (٢٦٧ إلى ٢٧٩) وتتوقف العقوبة على ما يأتي:

- صلة الجاني بالمجني عليها كأن يكون من أصولها أو ممن يتولون تربيتها أو ممن لهم سلطة عليها أو كان يعمل خادمًا عندها.
- وتشمل جريمة الاغتصاب ليس فقط النساء، وإنما الرجال والصبية أيضًا.
- عمر المجني عليها، فالجريمة تقوم بحقه حتى وإن وقعت بغير استخدام القوة إذا قل عمر المجني عليه أو المجني عليها عن ١٨ عامًا.
- وتتوقف عقوبة الزنا على مكان وقوعها في منزل الزوجية أو في غيره، وعلى كون المرأة متزوجة أم لا، ولزوجها وقف تنفيذ العقوبة، ولا يجوز محاكمة الزانية إلا بدعوى ترفع من زوجها.

فالاغتصاب هو ممارسة الفسق بالإكراه، أي الزنا القسري، ويقال للجاني إنه عاصب أو مغتصب Rapist وللمرأة مغتصبة Rapee وتختلف هذه الجريمة باختلاف المجتمعات، والشعوب، والطبقة الاجتماعية، والمستوى الثقافي والتعليمي والاقتصادي لأطرافها. وتختلف باختلاف الأعمار، وتزيد نسبة الاغتصاب في المجتمعات المتخلفة. ووفقًا لبعض الإحصاءات، تتوقف نسبة انتشار هذه الجريمة وفقًا لعامل السن كالآتي:

الفئة	النسبة
. النسـاء من سن ٩ . ١٩	٠،٠٩١٪
. النساء من سن ٢٠ . ٢٩	٠،٢٣٨٪
. النساء من سن ٣٠ . ٣٩	٠،١٠٤٪
. النسـاء من سن ٤٠ . ٤٩	٠،٤٨٪

وتتضاعف هذه النسب بين أفراد المجتمعات المتخلفة، وواضح أنها أكثر انتشارًا بين أرباب العمر من (٢٠:٢٩) بين النساء، وهي أقل انتشارًا بين النساء من سن (٤٠:٤٩) ربما لكبر السن والنضوج العقلي، أما عن عمر الرجال مرتكبي جرائم الاغتصاب، فقد دلت إحدى الدراسات على أن متوسط عمرهم (٥، ٢٤عامًا). وجميعهم من أصحاب السوابق. وليس من الضروري أن تكون سوابقهم جنسية فقد تكون جرائم أخرى، ولكن منهم فقط (٥٪) جرائمهم السابقة كانت جنسية.

ولقد اهتم عالم النفس الأمريكي Kinsey بدراسة السلوك الجنسي والتجارب الجنسية لدى الذكور The Sexual Behavior In The Human Males.

الدوافع الحقيقية وراء سلوك الاغتصاب

وليس لجريمة الاغتصاب هدف جنسي بالضرورة، فقد يكون الهدف الحقيقي هو العدوان والإيذاء وإظهار القوة على المرأة.

ويصنف علماء النفس شخصيات مرتكبي جرائم الاغتصاب إلى عدة فئات، فهم ليسوا جميعًا أصحاب سمات شخصية واحدة، كما أن دوافعهم من فعلهم الإجرامي هذا ليست واحدة أيضًا.

تنوع شخصيات مرتكبي جرائم الاغتصاب ودوافعهم

- النمط الأول هو الذي يمارس الاغتصاب من جراء معاناته من كبت الدافع الجنسي لديه أو الحرمان من الإشباع الجنسي السوي.

- النمط الثاني هو المغتصب السادي Sadistic Rapist وهدفه إلحاق الأذى والضرر والإهانة والجروح بالضحية أو المجني عليها، فالجنس ليس هدفه من الاغتصاب وإن اتخذ العدوان شكلاً جنسيًا.

- اللص المغتصب وهدفه الأول السرقة، ولكنه إن أُتيحت له الفرصة في أثناء السرقة للاغتصاب اغتصب أيضًا.

فالجرائم الجنسية Sex Crimes ترتبط بالانحرافات الجنسية Sex Perversions وهي كثيرة وقد يكون المغتصب شخصًا عنيفًا لا تشبعه المواقعة، إن لم يقسر المرأة عليها. وقد يكون المغتصب ضعيفًا جنسيًا أو عنينًا، ولذلك يكتفي بالاعتداء على الضحية دون الجماع.

وقد يستخدم الجاني السلاح في التهديد لارغام الضحية على الاستسلام. والغريب في أمر هذه الجريمة أن الجاني قد يختار ضحيته بصرف النظر عن سنها، فقد تكون المرأة عجوزًا تجاوزت الثمانين من العمر، وبصرف النظر عن جمالها.

وقد يعتدي عليها ويسرقها أيضًا، وقد تكون السرقة استمرارًا لنشاطه السابق في السرقة، أو قد تكون للتمويه على رجال الشرطة حتى يختلط عليهم الأمر، وقد تكون المسروقات أشياء تافهة عديمة القيمة المادية.

ولا يدين معظم مرتكبي جرائم الاغتصاب بالقيم الأخلاقية، ولا بحقوق الغير، ولا يهتمون بالمحافظة على العرف والعادات والتقاليد أو احترامها، ويخرقون الضوابط الاجتماعية، ولا يهتمون إلا بلذتهم الشخصية. ويعدّ المغتصب المرأة مجرد وسيلة للإشباع الجنسي المحرم.

وقد تساعد الخمور على ارتكاب جرائم الاغتصاب، بسبب ما تؤدي إليه الخمر من ذهاب العقل، وفقدان الوعي وضعف إدراك عواقب الأمور والإثارة الجنسية وإطلاق عنان الغريزة والشهوة.

وقد يرتكب جريمة الاغتصاب شخص هادئ ووديع، ولكن تعتريه على حين فجأة نوبات من الثورة والتهيج. وقد يكون مرتكب جريمة الاغتصاب مصابًا بالذهان العقلي المعروف باسم ذهان فصام الشخصية، وهو شخص يختل تفكيره، وجميع وظائفه العقلية والنفسية والإدراكية. وقد يعتقد المغتصب أن النساء إما نساء خيرات، وإما شريرات، والشريرات عنده

في معظم الحالات تتصرف المرأة تصرفا ما يشجع على اغتصابها

يجوز اغتصابهن. وهنا يكون الاغتصاب من جراء حكم خاطئ.

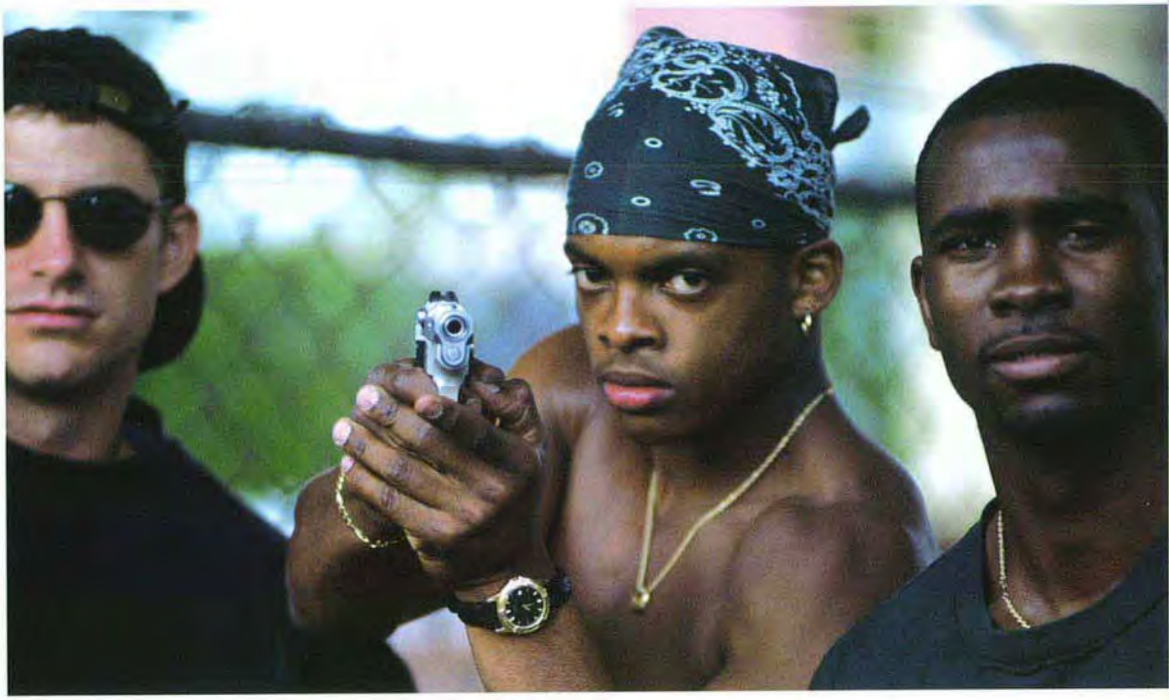
الاغتصاب يرتبط

- الاضطراب العقلي
- الكحول
- انعدام الأخلاق
- السرقة
- الكبت الجنسي
- التهيج الجنسي
- اتجاهات سالبة نحو تقدير المرأة واحترامها

دور المرأة وسلوكها كسبب من أسباب اغتصابها

وهناك كثير من الدراسات الميدانية التي تناولت ضحايا الاغتصاب من النساء فيما يعرف باسم دراسة Victimology. وتؤكد معظم هذه الدراسات أن المرأة التي يقع عليها الاغتصاب، في معظم الحالات وليس من الضروري كلها، تفعل شيئًا أو تقول شيئًا أو تتصرف تصرفًا ما يشجع على اغتصابها أو يجعلها عرضة لجريمة الاغتصاب.

ويؤدي سلوكها إلى إغراء الجاني لاغتصابها. ووفقًا لبعض الإحصاءات مثل هؤلاء النسوة يستسلمن بسهولة للتهديد، وتصل نسبة هؤلاء إلى ٥٠٪ من الضحايا، وأن هناك (٢٧٪) يقاومن مقاومة ضعيفة، و(١٨٪) يقاومن بشدة واستبسال. وهناك بعض النساء ممن لديهن رغبة تلقائية أن تكون الواحدة منهن ضحية Victim Proneness أو نزعة استهداف وقوع الأذى عليها،


قد يستخدم الجاني السلاح في التهديد لإرغام الضحية على الاستسلام

بحيث تصبح ضحية، ويزداد احتمال اعتداء الرجل على المرأة إذا كانا من الطبقة الاجتماعية نفسها أو في سن واحدة، أو من المنطقة نفسها، أو إذا كانت للمرأة سمعة سيئة. أو قد يكون الرجل قد سبق أن حادثها أو شاهدها ولاحظ فيها ما يغريه بها، أو يكون قد جلس معها وحده ولم تمانع في هذه الخلوة. وقد تكون المجني عليها من ضعاف العقول، أو قد تكون غائبة عن الوعي والإدراك بسبب السكر أو غيره من المخدرات والعقاقير أو قد توجد المرأة في أماكن خالية من الناس، أو في أماكن مشبوهة مما يعرضها لخطر الاعتداء. وقد ترتدي ملابس تغري المجرمين أو تكشف عن بعض مفاتن جسدها، مما يجعل الجاني يتخيل أو يتوقع أنها لن تمانع، وقد يكون تفسيره هذا خاطئًا، ولكنه يقوم بالاعتداء عليها بالقوة إذا رفضت.

وهناك أناس من الشواذ لا يستثارون جنسيًا إلا إذا مارس العنف والعدوان والإيذاء على المرأة، ولا يستطيع مثل هذا الرجل الجماع من دون ممارسة العنف. وقد يكون الرجل عنيفًا فقط في هذا الموقف الإجرامي، وقد يكون العنف سمة ثابتة في شخصيته وفي كل أنشطته. وهناك بعض الأزواج الذين لا يبدؤون النشاط الجنسي إلا بعد الاعتداء على الزوجة، وقد يعمد الواحد

منهم إهانتها في أثناء الجماع. وقد ينطوي هذا العنف من قبل الرجل على شعور داخلي بالخوف والضعف أمام المرأة، ولذلك يمارس العنف معها لإرهابها ولتغطية ضعفه، فقد يكون الاغتصاب لإثبات الرجولة أو الفحولة المشكوك فيها أو لاثبات القوة والسيطرة والبطش والتفوق على المرأة. وقد يتشاجر الرجل معها، وقد يكون المغتصب من النوع اللواطي السالب، وهنا يحدث نوع من الزنا الجماعي. فالاغتصاب يرتبط بعدد من الانحرافات الجنسية كالسادية، واللواط. والضعف الجنسي، والعته العقلي أو الذهان العقلي أو فقدان الشعور بالثقة في النفس.

وقد يعجز بعض الرجال عن ممارسة النشاط الجنسي إلا إذا شعر الواحد منهم بالغضب. وهناك نسبة من الرجال يتخذ الجماع العادي عندهم شكل اغتصاب.

ومن الأمور الخطيرة أن جريمة الاغتصاب قد تنتهي بقتل المجرم لضحيته بعد أن يغتصبها. ويغلب على سلوك هؤلاء المجرمين القهر الذي يجد نفسه مدفوعًا أو مساقًا إليه ولا يستطيع التوقف عنه أو ضبطه. وفي بعض الحالات يصل الجاني إلى حالة من الجنون، فيشرب من دماء الضحية أو يأكل من لحمها Cannibalism، وخاصة الأماكن الحساسة من جسدها Vampirism وقد يقذف من المحاولات الخارجية دون الإيلاج، وقد لا يولج إطلاقًا.

ويتم الاغتصاب ومثل هذا الجاني في حالة من غياب الوعي، وبعد هذه النوبة يعود شخصًا عاديًا. ومثل هؤلاء لديهم شهوة عارمة تجعل منهم شخصيات في غاية الخطورة.

اغتصاب جثث الموتى

وقد يرتبط الاغتصاب بانحراف أو شذوذ جنسي آخر هو ممارسة الجماع مع جثث الموتى من النساء Necrophilia مثل هؤلاء الشواذ يتتبعون الجنائز، حتى يتم دفن المرأة المتوفاة حديثًا ثم يقوم هو بنبش القبر ومضاجعة الجثة، وقد يمثل بالجثة أو يأكل منها. ويقال في تفسير مثل هذا الشذوذ إن الجاني يفتقد الشعور بالثقة في قدرته الجنسية وإنه يخاف من الإخفاق إذا مارس الجنس مع امرأة حية، ولذلك يلجأ إلى الموتى حتى لا يجد نقدًا أو اعتراضًا. ويقال في حق هذا الجاني أن لديه شعورًا بالخوف من أنه سوف يتحول إلى امرأة، ويخشى الإخصاء ولذلك يمثل بالجثة.

ويهتم بعض علماء النفس بدراسة كيفية بناء الصفات أو الخصائص أو الخصال الجنسية The Character Structure Of Sex كما أن هناك اهتمامًا بدراسة مرتكبي جرائم الجنس Sexual Offenders، وقد يفسر البعض لجوء المتزوج إلى الاغتصاب بالقول بأن زوجته تتأبى عليه أو ترفض طاعته، وأنها ذات شخصية قوية بالنسبة إليه ولذلك يلجأ إلى غيرها وعلى ذلك فعدوانه عدوان مزاح أي منقول من الزوجة القوية إلى ضحية أخرى ضعيفة يمكن اخضاعها كمن يغتصب الخادمة أو الأطفال العزل أو ضعاف العقول (٤). ومن هنا كانت حكمة الإسلام في أمر المرأة طاعة زوجها وذهابها إلى فراشه متى طلبها.

أنماط الاغتصاب

ويمكن تمييز نوعين من الاغتصاب وفقًا للمفهوم القانوني In Legal Terms:

. هما الاغتصاب باستخدام القوة والعنف والقهر والقسر Forced Rape.

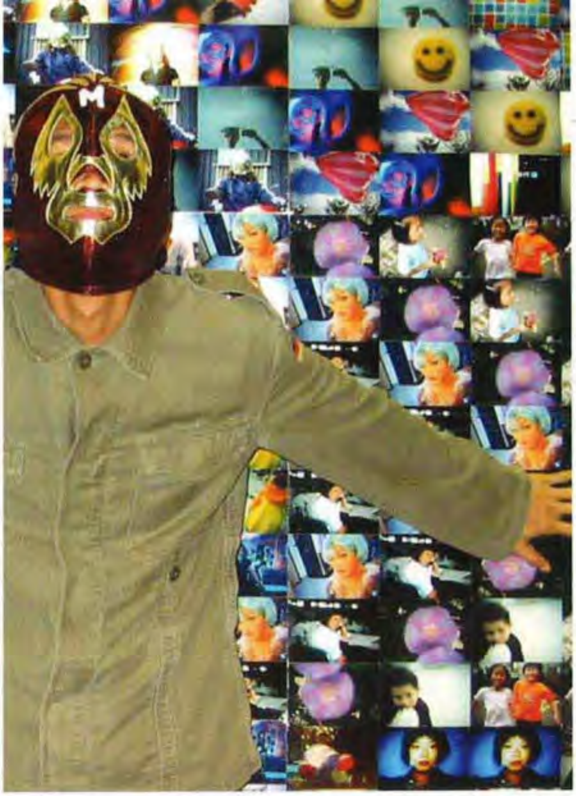
. الاغتصاب القانوني Statutory Rape أي الاغتصاب المعاقب عليه قانونًا، والنوع الآخر معاقب عليه قانونًا أيضًا، ولكن هذا النوع لا تستخدم فيه القوة.

نمطا الاغتصاب

النوع المحدد بالقانون عبارة عن ممارسة الجماع الجنسي مع طفل أو طفلة قاصرة Sexual Intercourse With A Minor أي الشخص الذي لم يبلغ سن الرشد، والذي هو دون سن الموافقة القانونية Consent. ويحدد القانون هذه السن، وهي في أغلب المجتمعات سن (١٨عامًا). وإن كان هناك اقتراحات، في هذه الأيام، بخفض هذه السن وذلك لسرعة نضوج المراهقين في هذا العصر.

الطفل الصغير ليس مسؤولاً عن سلوكه الجنسي، وفقًا لقانون العقوبات ولذلك يحاكم الجاني في هذه الجريمة حتى وإن ثبت أن الضحية وافقت ودخلت معه إلى العمل الجنسي بمحض إرادتها، وهي تعرف ذلك. وعلى كل لا يستخدم في هذا الاغتصاب القوة. والاغتصاب الذي يتم بصورة كاملة مع هذا النوع هو الذي يتم الإبلاغ عنه للشرطة Consummated Intercourse ويدل تحليل جريمة الاغتصاب التي تتم باستخدام القوة على أنها قد تتم بناء على تخطيط وتفكير وتدبر من جانب الجاني Planned وقد تكون وليد الصدفة والاندفاع Im-pulsive أي جريمة اللحظة.

وأغلبية جرائم الاغتصاب، أي ما يزيد على (٧٠٪) من مجموعها ترتبط بحالة السكر أو الثمالة Intoxication، وذلك في المجتمعات الغربية التي يكثر فيها تعاطي الخمور وإدمانها. كذلك يختلف هذا السلوك باختلاف دوافعه أو محركاته، فقد يكون لدوافع جنسية أي بسبب الثورة الجنسية أو الرغبة في إشباع الغريزة الجنسية Sexually Motivated وقد لا يكون الدافع الحقيقي جنسيًا، ولكنه الرغبة في السيطرة والتحكم وإظهار القوة للضحية.



الاغتصاب يتأثر بالنمط الاجتماعي السائد في المجتمع بصفته شكلاً من أشكال العنف

المغتصب السادي

وهناك كثير من المغتصبين الذين يخفقون في الوصول إلى ذروة الشهوة الجنسية Erectile Fail-ure Or Fail To Reach Orgrasm وفي النمط المسمى بالاغتصاب السادي Sadistic Rape وهو النوع الذي يعمد فيه الجاني إلى إيذاء الضحية بقسوة وشدة وإحداث إصابات بالغة بجسم الضحية، فقد يضع أجسامًا غريبة في فرجها أو ينتزع ثديها ويقوم بإحراقها وقد يقتل الضحية.

وعلى ذلك يعد الاغتصاب فعلاً من أفعال العنف والعدوان والسيطرة كما أنه فعل جنسي

Violence, Aggression And Domination وفي كثير من قضايا الاغتصاب يشمل تعريف الاغتصاب الإيلاج في الفم أو في الشرج إلى جانب الإيلاج في الفرج Oral and Anal Entry As Well As Vaginal Penetration ويلاحظ أن الاغتصاب قد ينال الذكور في داخل السجون أو غيرها من مؤسسات الإيداع، ولكن معظم الدراسات تهتم باغتصاب النساء على أنه عدوان من قبل الرجال عليهن.

وهناك كثير من الجمعيات النسائية التي ترفض رفضًا مطلقًا مسألة تصنيف الاغتصاب على أنه جريمة جنسية إطلاقًا. ذلك لأن هذه التسمية تخفي الطبيعة القاسية والعنيفة والهجومية والاعتدائية وما فيها من تعذيب وإيذاء يقع على الضحية Mask The Basically Assaultive and Typically Brutal Nature Of The Act فهو في نظر هؤلاء إيذاء أكثر من كونه فعلاً جنسيًا، والحقيقة أن تحليل هذا العمل يكشف عن ذلك، فالاغتصاب جريمة اعتداء وحشي وقاس يقع على الضحية أكثر من كونه جريمة جنسية أو جريمة زنا.

ويتساءل بعض العلماء عن مدى توفر الدافع الجنسي لدى الضحية. هل تشعر بالرغبة الجنسية أو بالدافع الجنسي أو هل يتم إشباعها، وهل ينطوي رفضها ومقاومتها على موافقة لا شعورية أو داخلية؟ بعض الأعمال السينمائية تعرض هذه الفكرة كما هو الحال في الفيلم الأمريكي الشهير «ذهب مع الريح» Gone With The Wind ويكشف ذلك عن عدم وعي كتاب الدراما غير الهادفة تربويًا وأخلاقيًا، وعلى ذلك يقع على المرأة التي تعرضت للاغتصاب أن تثبت لزوجها وللشرطة وللقضاء وحتى لنفسها وأصدقائها، تثبت نقاءها وطهارتها وعفتها الاخلاقية Moral Purity ما الذي عساها فعله أو أتت به أو قالته وأسهم في حدوث هذه الجريمة؟ ما هو دورها أو ما هي أفعالها المقصودة أو غير المقصودة التي قامت بها قبل الجريمة وأثناءها؟ يقال إنها لا بد وأن تكون قد فعلت شيئًا ما أسهم في ذلك، وخاصة إذا كان الجاني ممن يعرفونها مسبقًا. ولكن هذا الاتجاه نحو تفسير جريمة الاغتصاب أخذ في التغير نحو آراء أكثر استنارة وتحقيقًا لحماية المرأة فهي ضحية بكل المعايير.

وقد يحدث الاغتصاب في أثناء اللقاءات أو المواعيد السابقة، أي بين من تجمعهم صلة من التعارف أو الصداقة Acquaintance Rape Or Date Rape وتزيد نسبة حدوث هذا النمط من الاغتصاب بين المعارف عن الاغتصاب الذي يرتكبه الغرباء بنحو نسبة (١:٣) وتشعر الضحية بلوم نفسها موازنة بالمرأة التي يغتصبها شخص غريب عنها، وكذلك تلام المرأة من جانب المحيطين بها.

وبالطبع تتجاوب المرأة جنسيًا مع المغتصب

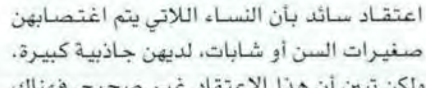
إذا كان من نوع الاصدقاء ذوي المعارف أو كان الاغتصاب نتيجة لقاءات. ولكن في ذلك افتئات على الطرف الأضعف في العملية، فقد يكون من الصعب عليها أن ترفض ذلك في أي وقت. وحتى الموافقة أو الاستعداد لتناول الطعام مع شخص ما أو الموافقة على تقبيله لا يعد ذلك موافقة على ممارسة ما هو أبعد من ذلك.

استخدام المخدر أو المنوم مع المرأة

ومن التطورات الحديثة في هذه الجريمة بين الاصدقاء Date Rape إعطاء الضحية نوعًا من المخدر هو Tanquilizer Rohyponol ويمتاز هذا العقار أنه عديم الرائحة وعديم الطعم، ومن الممكن إسقاطه بسهول في الشراب، وبعد هضمه ينسى الشخص كل ما حدث له في أثناء الاغتصاب. وقد يستعمل الرجل هذا العقار مع المرأة في أثناء المقابلة أو اللقاء.

وفي شهر أغسطس من عام ١٩٩٦م، صدر قانون فيدرالي في أمريكا يغلظ عقوبة الاغتصاب إلى ٢٠ عامًا حبسًا إذا أدين المغتصب أو مرتكب أي جريمة عنف أخرى Conviction وإذا استعمل الجاني هذا العقار مع الضحية. فهو من الظروف المشددة والمغلظة للعقوبة. وتعدّ هذه هي الحالة الأولى في التشريع الأمريكي التي يغلظ فيها العقاب إذا تم استخدام عقار في الجريمة For Increasing The Penalty For That Crime (٥). ووفقًا لبعض الإحصاءات الأمريكية، فإن هناك نحو ٢٥٪ من مجموع النساء في المجتمع الأمريكي يحتمل أن يتعرضن في أي مرحلة من مراحل عمرهن للاغتصاب عن طريق شخص ما ممن يعرفنه، كما تذهب هذه الإحصاءات إلى أن هناك ٨٠٪ من حالات الاعتداء الجنسي Sexual Assault لا يتم الإبلاغ عنها أو لا تسجل. وإذا نظرنا إلى النشاط الجنسي الاجباري أو القهري Coerced Sexual Activity وهو نشاط يقترب من الاغتصاب لوجدنا أن هناك نسبة ٧٥٪ من الطالبات بإحدى الجامعات الأمريكية قررن أنهن قد تعرضن لمثل هذا النشاط غير المرغوب فيه، وكان هناك اعتقاد سائد بأن النساء اللاتي يتم اغتصابهن صغيرات السن أو شابات، لديهن جاذبية كبيرة. ولكن تبين أن هذا الاعتقاد غير صحيح. فهناك فعلاً نسبة كبيرة جميلة، ولكن هناك أيضًا نسبة كبيرة ليست على قدر من الجمال. ولا يوجد حدود للعمر ولا للمظهر الفيزيقي بالنسبة إلى معظم المغتصبين. فمن الغريب أن المغتصب قد يقع اختياره على طفل صغير جدًا لا يتجاوز عامه الأول، وقد يختار آخر امرأة في الثمانين من عمرها. ولكن ما هي الآثار النفسية والجسمية التي تتركها تجربة الاغتصاب على الضحايا؟ تشعر المرأة بالصدمة من الناحية الجسمية أو الفيزيقية والنفسية:

تأثير الاغتصاب أو آثاره في الضحية



قبل الاغتصاب بثوان تبدأ المرأة في الشعور بأنها في خطر شديد. ولكنها لا تعرف ما الذي سيحدث لها على وجه التحديد. وفي أثناء الاغتصاب تشعر المرأة بالخوف الشديد على حياتها. وتشعر بهدر جسدها، وبسرقة حريتها في الاختيار، ويتضخم هذا الشعور كما تشعر بعدم قدرتها على مقاومة هذا المهاجم القوي. يضاف إلى ذلك أن المهاجم دائمًا يعتمد على المباغتة أو المفاجأة وإحداث الدهشة والصدمة للضحية وقد يستخدم السلاح للقهر والإجبار والإكراه A Weap-on To Intimidate And Coerce وذلك للتهويل والتخويف والرعب وللتهديد. فالمقاومة Resis-tance يعرقلها الرعب أو الرهبة.

ويستمر شعور المرأة الضحية عدة أسابيع أو عدة شهور بعد الاغتصاب والشعور بالتوتر

والإهانة. وتشعر بعض النسوة بالذنب لعدم القيام بمقاومة أقوى أو أكبر، وقد يعتري المرأة شعور غاضب بالانتقام أو الثأر Revenge من المعتدي وقد تعاني المرأة الكوابيس الليلية أو الأحلام المزعجة التي تعيد لها تجربة الاغتصاب كذلك تعاني المرأة الضحية الاكتئاب وفقدان شعورها باحترام الذات Depression And Loss Of Self-Esteem وقد تعاني المرأة الفوبيا Phobia أي الخوف الشديد وغير المسوَّغ من الخروج من المنزل أو حتى الخوف داخل المنزل، أو البقاء في مكان مظلم، ويتوقف ذلك على المكان الذي وقعت فيه الجريمة وقد تشعر بالخوف من البقاء وحدها أو بمفردها في أي مكان أو من وجودها في وسط زحام أو من مجرد وجود أي شخص يقف خلفها في الطريق أو في الطابور، وياللأسف الشديد، هذه المشاعر وتلك الآثار قد تتفاقم Exacerbated عن طريق رجال الشرطة والأصدقاء والأشخاص الذين يحبون المرأة أو تحبهم المرأة وذلك من خلال التركيز على هذا الحادث. فقد يتساءل البعض عن مدى موافقتها على الحدث. ومن النتائج المؤسفة أن ينجم حمل عن هذا الجماع غير الشرعي، وقد تصاب المرأة بمرض جنسي معدٍ إذ ينقل إليها من الجاني بما في ذلك، مرض الأيدز Aids أي مرض فقدان المناعة المكتسبة مما يضيف إلى صدمة الهجوم.

ولقد أتى التوصيف الأخير للأمراض والاضطرابات العقلية والنفسية والذي تصدره الجمعية الطبية الأمريكية للأمراض العقلية DSM - IV أتى بهذا الحدث على أنه صدمة Trauma قد تؤدي إلى ظهور أعراض ما يعرف باسم اضطراب ما بعد صدمة الضغط Posttraumatic Stress Disorder، يضاف إلى ذلك أن كثيرًا من النساء اللاتي تعرضن للاغتصاب ينمو لديهن اتجاه سالب نحو الجنس بصفة عامة فقد تعاني المرأة بعض الصعوبات في ممارسة الجنس مع زوجها. ومن الآثار الطويلة الأمد لتجربة الاغتصاب ظهور مشكلات جنسية، إذا لم تتلق المرأة المعالجة النفسية الصحيحة، وإذا ظلت تعاني صدمة الاغتصاب. ولذلك ينصح الأطباء الذين يتولون علاج النساء من المشكلات الجنسية أن ينتبهوا إلى مرور المرأة بتجربة اعتداء جنسي أو اغتصاب مما أدى إلى خلل في وظائفها الجنسية Sexual Dysfunctions. وقد يستمر الشعور بعدم الإشباع من الجنس عدة سنوات (٦).

ومن دون التدخل العلاجي Intervention فإن المرأة تظل تعاني الاكتئاب والقلقAnxiety عدة سنوات قادمة. وقد تحاول المرأة الانتحار، وكذلك قد تحتمي المرأة بإدمان الكحوليات بعد التعرض لهذه التجربة كمحاولة للعلاج الذاتي أو للتخلص من القلق Self Medicate وتختفي حالة القلق العام Olysphoria ولكن الإدمان يضيف إلى مشكلاتها ولا يخفف من وطأتها، وقد يؤدي الشعور بالضغط وغيره من الانفعالات الضارة إلى الإصابة ببعض الأمراض النفسجسمية أو النفسبدنية أو النفسفيزيولوجية، فإن الضحية قد تعاني هذه الأمراض السيكوسوماتية وكذلك الأمراض الجسمية Somatic Problems ويزداد تردد المرأة على مراكز الرعاية الصحية بعد حوادث الاغتصاب والحقيقة أن طبيعة زملة أو مجموع أعراض صدمة الاغتصاب وكذلك مدة بقاء هذه الأعراض The Nature And Duration Of Rape Trauma Syndrome تتوقفان على حياة الفرد قبل الهجوم وبعده.

من ذلك وجود شريك حياة متفهم ومتعاون ويقدم العون والمساعدة لزوجته للتخلص من هذا الأعراض المؤلمة A Supportive Spouse ووجود أصدقاء مخلصين، ويتوقف على مقدار

ما يتوافر من التدخل العلاجي لهذه الأزمة Crisis Intervention. وتتوقف الآثار السلبية للهجوم على مدى العنف المستخدم في الهجوم، وعلى المكان وعلى مدى التعرف إلى المهاجم قبل الحادث. ولكن الأمر كله يتوقف على مدى فهم وتقدير وتفسير واتجاه الضحية نفسها نحو الحادثة، وليست الأحداث في حد ذاتها. والناس تتدخل في تفسير وترجمة وتأويل Contrue Events الأحداث.

والهجوم مثله مثل العاهات يتوقف تأثيره في الشخص على الاتجاه الذي يأخذه من عاهته، فقد يتقبلها، ويؤمن بالقضاء والقدر، وينظر إلى

- القلق.
- الاكتئاب.
- اضطرابات النوم.

ووجود هذه الأعراض يؤيد الاتهام ضد الجاني Allegation Of The Rape، كذلك فإن وجود الأعراض يفسر سلوك الضحية وموقفها من الهجوم، وإلا اعدّها القضاء موافقة على ذلك Consent ومن ذلك أيضًا التأخير في الإبلاغ عن الجريمة، أو فقدان الذاكرة أو الإتيان بعبارات غير متاسقة أي متناقضة ويسود الاعتقاد منذ أمد بعيد، ولا يزال سائدًا أن الرجل بقوته العضلية يستطيع أن يهزم المرأة في هذا الموقف Overpower Women But-

تختص المرأة بإدمان الكحوليات بعد التعرض لحادثة الاغتصاب كمحاولة للعلاج الذاتي

مصائب غيره، وبذلك يتحملها وتخف وطأتها عنده، وقد يرفضها ويرفض نفسه.

وفي بعض القضايا تعتمد المطالبة بالتعويض والمحاكمة على بقاء زملة أعراض صدمة الاغتصاب في الضحية ومن تلك الأعراض:

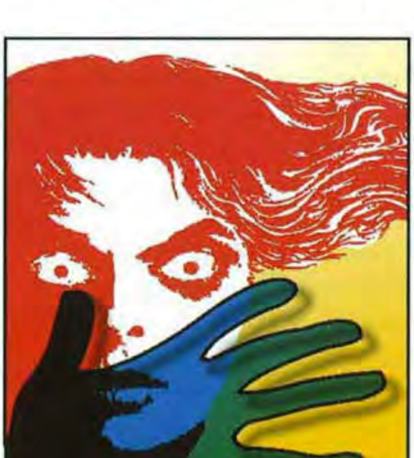
tresses، وإمكانية خضوع المرأة لقوة الرجل تجد تأييدًا من خلال جرائم الاغتصاب وذلك لنعومتها.

ظاهرة الاغتصاب في الحروب

منذ القرن الحادي عشر الميلادي، وحتى

اليــوم والتـاريخ الحـربي يسـجل لنا حـالات من اغتصاب الجنود النازية لنساء البلدان المهزومة وبناتهـا. حـدث ذلك في الحـروب الصليبـيـة، وحصل على يد الألمان في الحرب العالمية الأولى (١٩١٤. ١٩١٨م)، وعلى يد الجنود الأمريكان ضد نسـاء فـيتنام، ولذلك يؤيد بعض البـاحـثين أن الاغتصاب سلوك متوقع في الحروب، كما حدث ذلك لنســاء البـوسنة Bosnia على يد جنود الصرب. وعلى الرغم من وجود هذه الظاهرة في الحروب منذ زمن بعيد، إلا أنها لم تعدّ جـريمة حرب War Crime إلا حديثًا جدًا.

وتفسـر ذلك بعض البـاحثات في هذا الميدان



أصبح الاغتصاب في الحروب محل اهتمام المجتمع الدولي

بالقول: إنه في حالة أي تجمع رجالي فقط كما هو الحـال في معظم القوات المحـاربة في معظم دول العالم، يتم تشـجيع الشعور بقـوة الذكورة أو القوة الذكـرية وتفـوقهـا Masculine Superiority ويخلق ذلك جوًا يسمح بالاغتصاب. وفي شهر يونيو عام ١٩٩٦م، أعلنت هيئـة الأمم المتـحـدة اتهـام ٨ من جنود صـرب البوسنة وشرطتها باغتصاب النساء المسلمـات Muslim Women خـلال الحـرب على البـوسنة في الأعـوام ١٩٩٢م إلى ١٩٩٣مBosnian War وفي مـارس من عـام ١٩٩٨م، أدين جندي، أول مـرة في تاريخ الحـروب بارتكاب جـريمة الاغتصاب. وأول مرة يتم اعتبار الاغتصاب جريمة حرب مستقلة. في المحاكمات السابقة لقادة النازية في مـحكمـة نوربـبـرج Nurmberg Trials لم يذكـر الاغتصـاب وحده في جرائم الحـرب النازية Nazi War Crimes كجريمة حرب مستقلة.

ولقـد أصبح الاغتصـاب في الحـروب مـحل اهتـمـام المجتـمع الدولي، وبذلك يقل احـتـمـال حدوثه أو اعتباره أمرًا حتميًا في الحروب.

تحليل شخصية المغتصب

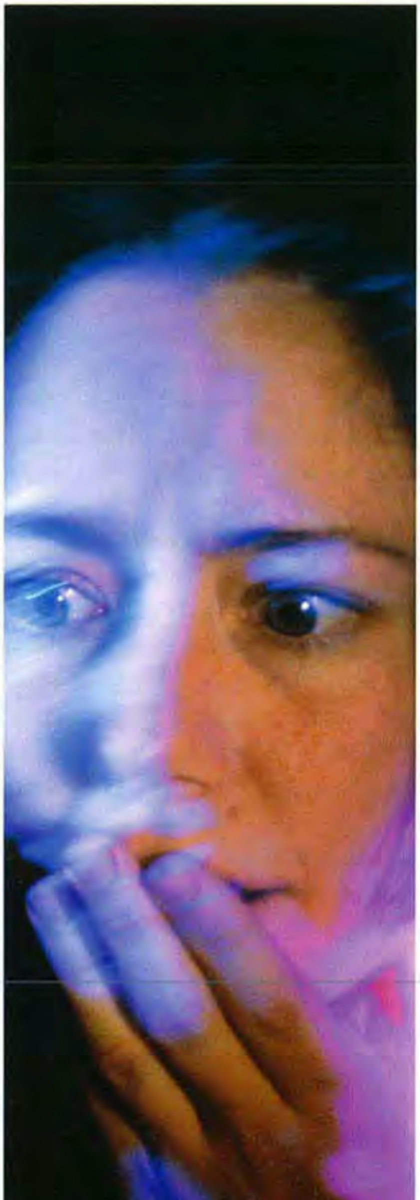
تكشف الدراسـات التي أجـريت حول سـمـات الشـخص المغتصب وصفاته وظروفه ودوافعه عن تعـدد هذه السـمـات واختـلاف تلك الدوافع من حالة إلى أخرى. فمن ذلك ما يأتي:

. قـد يكون شـخصية سيكوباتية Psychopath يشـعر بالسعادة من السيطرة على المرأة وإهانتها من خلال الهجوم الوحشي والقاسي عليها Intim-idation And Brutal Assault.

. قد يشـعر بالإخفاق والإحباط وضعف ذاته الوسطى Ego وهي القوة الداخلية التي يفـترض فيها أنها تراعي المنطق ومعايير المجتمع، ولذلك يشعر بعدم المواءمة من جراء تعرضه لخبرات من خيبة الأمل والإخفاق والإحباط في الحب أو في النشاط الجنسي أو في العمل، ويُسقط إخفاقه واحباطه هذا على شخصية غريبة يمارس فوقها القوة الغاشمة.

. وقـد يكون شـخـصًـا ذا سلطة ومكانة ونفـوذ فوق امرأة، ويستغل مركزه المرموق ضد هذه المرأة. وقد تكون من العاملات لديه أو تحت نفوذه.

. وقد يكون المغتصب مراهقًا أثارته المخدرات



Seductive، وكذلك وجود امرأة شابة ولكنها لا ترغب في الجنس كما هو الحال عنده.

. وقد يكون رجلاً انفلت منه غضبه عن طريق تعاطي الكحوليات وفقد السيطرة بفعل الكحول على طاقته.

والواقع أن المغتصب قد يجمع بين هذه الصفات أو تلك الظروف أو بعضها وقد يرتكب الجريمة نتيجة أحد هذه العوامل أو تحت تأثير مجموعة من هذه الأسباب مجتمعة. ومعروف أنه يندر أن يكون للسلوك أو المرض سبب واحد وإنما في الغالب يكون السبب مركبًا من مجموعة من العوامل Combination، ومن السمات العامة التي توجد لدى معظم المغتصبين، وجود شعور قوي بالعداوة تجاه النساء من جراء شعور المغتصب أو توهمه بأنه تعرض للخيانة أو الرفض منهن أو الخداع أو الغش أو الإدانة أو الاحتقار، أو يكون قد شاهد مشاهد من العنف الاسري أو تعرض لإساءة الاستعمال الجنسي أو الجسمي وهو طفل.

وتدل التقارير التي أفضى بها المغتصبون أن الرغبة في الاغتصاب تزداد عندهم من جراء الشعور بالوحدة، والغضب، والإهانة، وعدم المواءمة أو الخراقة، والرفض من قبل النساء، Loneliness, Anger, Humiliation, Inadequacy and Rejection، وقد لا يميز المغتصب بين الصداقة البريئة وبين التضليل Seductiveness أو إغواء الفتاة. وقد يخطئ في فهم معنى بعض الأفعال أو الحركات أو السلوكيات من جانب المرأة، ويفسرها على أنها راغبة في الاتصال الجنسي معه.

هؤلاء المغتصبون يفتقرون إلى المهارات الاجتماعية في الاتصال، وفي إقامة العلاقات السوية مع الغير، وليس لديهم شعور باحترام ذاتهم، ولا يتعاطفون مع ضحاياهم أو يشفقون عليهم.

ومن وجهة نظر علم الاجتماع، فإنه كلما زاد قبول المجتمع للعنف كوسيلة لحل الصراعات

والمشكلات، زادت معدلات جريمة الاغتصاب. بمعنى أن الاغتصاب يتأثر بالنمط الاجتماعي السائد في المجتمع بصفته شكلاً من أشكال العنف.

وفي دراسة شاهد فيها عينة من طلاب الجامعة فيلمًا يعرض حالة اغتصاب، شعر الطلاب بالاستثارة إذا كانت الضحية تستجيب جنسيًا، وتصل إلى هزة الجماع وهو ما يفسر أن انتشار الأدب الداعر أو الأدب الإباحي يشجع على انتشار جريمة الاغتصاب Pornography، وذلك الأدب الذي يعرض استمتاع المرأة بالجنس القهري أو الإجباري (٧).

طرائق علاج ضحايا الاغتصاب ومجرميه

يلزم علاج كل من الضحية والمجرم، لحماية المجتمع من تكرار ارتكاب هذه الجريمة الخطيرة. فبرامج علاج المجرمين من مرتكبي جرائم الاغتصاب العنيف برامج متعددة الأبعاد. ويتم تقويم جدوى البرنامج بمتابعة الرجال بعد الخروج من السجن بعد قضاء فترة العقوبة، للتعرف إلى نسبة العودة إلى الجريمة Recidivism. من بين هذه المناهج برامج علاج معرفية أو عقلانية Cognitive Techniques لتعديل اتجاهات المجرم واعتقاداته المريضة أو الشاذة وأفكاره كقوله إن المرأة ترغب أن تغتصب، والاتجاهات الخاطئة أو غير الملائمة تجاه النساء، بقصد تكوين شعور بالتعاطف مع ضحاياهم وللتحكم في شعورهم بالغضب أو الغيظ إلى جانب اتباع مناهج تؤدي إلى تنمية شعورهم باحترام ذاتهم، وكذلك لعلاج اعتمادهم على تعاطي الكحوليات أو غيرها من العقاقير المخدرة.

ويتم تطبيق هذه المناهج في جلسات تحدث فيها مواجهة المجرم، لدفعه إلى تحمل مسؤولية سلوكه العدواني. ولا مانع من اقتران هذا العلاج النفسي بالعلاج الحيوي أو الدوائي لخفض شدة الدافع الجنسي لدى المجرم.

وإن كان يصعب توفير مجموعات ضابطة تستخدم في برامج العلاج هذه للتعرف إلى مدى جدواها أو فاعليتها، ولكن تحليلات الميتا Meta - Analysis وفيها لا يقوم الباحث بنفسه بإجراء تجارب أو دراسات ميدانية، وإنما يجمع عددًا كبيرًا من الدراسات السابقة في الموضوع، ويكشف عن الاتجاه العام الذي تتخذه هذه الدراسات المختلفة، فيعرف إن كان العلاج مجديًا أو لا، تدل هذه التحليلات على أن اجتماع العلاج المعرفي أو العقلاني مع العلاج الدوائي أو الحيوي، يؤدي إلى انخفاض معدلات العود إلى الجريمة Recidivism وخاصة بالنسبة إلى الرجال الذين يكملون برامج العلاج.

أما علاج الضحايا Therapy for Rape Victims فقد شهد في الآونة الأخيرة زيادة ملحوظة واهتمامًا كبيرًا، إذ تم إنشاء مراكز لعلاج أزمة الاغتصاب Rape Crisis Centers وإنشاء خطوط هاتف ساخنة في المجتمع الأمريكي، وفي غيره من المجتمعات المعاصرة. وبعض هذه المراكز ملحق بالعيادات والمستشفيات والبعض الآخر يعمل مستقلاً. ويعمل في هذه المراكز أهل الاختصاص النفسي والطبي والعقلي والاجتماعي، إلى جانب سيدات متطوعات ممن مررن بتجربة الاغتصاب في الماضي Female Folunteers. وتقدم هذه المراكز النصائح والمساعدة والتعضيد في إطار التدخل لعلاج الأزمات.

وتستهدف إعادة تطبيع رد الفعل الانفعالي أو النفسي لدى الضحية. من ذلك تشجيع السيدة على الحديث والإفصاح والبوح بمشاعرها، وتشجيعها

على إشباع حاجاتها الراهنة الضرورية، كالحاجة إلى الاستعداد لرعاية طفل جديد، أو توفير درجة أكبر من الأمن والأمان في منزلها. وبالقول لها إن كل إنسان يمر بمثل هذه الخبرة الانفعالية بعد التعرض للهجوم، لمساعدة الضحية على حل مشكلاتها، والتكيف مع الشعور اللاحق للحدث الصادم أو الصدمي الذي تعرضت له مع إعفائها من التعرض للوم الذات أو نقد ذاتها عما حدث. Self Blame، وخاصة إذا كان الجاني ممن تعرفهم الضحية ويقوم المرشد النفسي في مجال الاغتصاب بحماية المرأة من الركون للانطواء أو الانسحاب أو الانزواء أو الركون للسلبية.

وفي الغالب ما تصحب الأخصائية من المركز الضحية إلى المستشفى أو إلى مركز الشرطة، فتساعدها على التعامل مع الجوانب القانونية، وفي مواجهة تبعات الهجوم. وتساعد الأخصائية بعد ذلك الضحية على الكشف عن مدى وجود حمل أو خلافه، كالامراض السرية Pregnancy and Venereal Diseases وكذلك توفير بعض المعالجات في مجال المهنة وفحص الضحية خشية إصابتها ببعض الامراض المعدية Infection. وتصاحبها أخصائية المركز وتساعدها على بدء علاقاتها مع الأهل والأصدقاء والزملاء، وعلى التعبير عن مشاعرها حول محنة المحاكمة والعذاب المصاحب للمحاكمة والاستجوابات ونزع الاعترافات Ordeal وتشجيعها على الاتصال بأقاربها وأصدقائها وتساعدها على مقاضاة الجاني To Prosecute The Rapist وتذهب معها إلى النيابة العامة وتحضر معها أيضًا جلسات المحاكمة.

وقد تكون المرأة ممن كانت تتلقى العلاج النفسي قبل الاغتصاب، ولا شك في أن حادثة الاغتصاب قد تعرقل سير جلسات العلاج، ولذلك تعمل الأخصائية على استئناف هذه الجلسات من جديد.

وتسهم الأسرة والأصدقاء وشريك الحياة في حل مشكلاتها وتلزم مساعدتهم هم أنفسهم لعلاج انفعالاتهم، بحيث يتمكنون من توفير الرعاية للضحية دون إشعارها بأنهم إنما يحاكمونها.

وفي أثناء جلسات العلاج يطلب من الضحية أن تعيد إحياء خبرة الخوف التي تصاحب الاغتصاب، ومناقشة هذه الذكريات مع المعالج، وتحاول تخيل هذه الأحداث بتفاصيل حية للواقع. وبذلك تتعرض كثيرًا للصدمة، حتى يختفي الشعور بالخوف ويسهل التعامل مع هذه الخبرة.

ويمكن التخفيف من وطأة الشعور بالاكتئاب عن طريق استعادة دورها في أثناء الاغتصاب حتى لا تشعر بأنها كانت مسؤولة عن ذلك. والتركيز على الجوانب التي كانت خارجة عن طاقتها لمنع شعورها بلوم الذات. والإجراءات القانونية معقدة ومتعبة The Legal Situation Is Still Problematic.

ولكن السؤال المهم هو لماذا تمتنع النساء عن الإبلاغ عن الاغتصاب؟

لقد أجريت دراسة مسحية تناولت عينة كبيرة الحجم في المجتمع الأمريكي بلغت (٥٠٠,٠٠٠) سيدة، لبيان آرائهن في عدم الإبلاغ عن جرائم الاغتصاب وكانت النتائج كما يأتي:

الاغتصاب قد ينال الذكور داخل السجون أو غيرها من مؤسسات الإيداع

. اعتبار الاغتصاب مسألة خاصة.
. الخوف من المغتصب أو أهله أو أصدقائه Reprisals.
. اعتقاد أن الشرطة لن تكون حازمة أو فعالة أو مؤثرة، أو اعتقاد أن جهاز الشرطة غير كفء أو لا يحس بهذه المأساة.

والحقيقة أن الإحصاءات تدل على أن نسبة قليلة جدًا من المتهمين هم الذين يقضى بإدانتهم Convicted of Their Crimes كما أن اللجوء إلى المحاكم عامل ضاغط أو يسبب الشعور بالضغط والتوتر. ووجود أي درجة من التعارف بين المتهم والضحية يقف ضد الإدانة Any Familiarity of The Victim With Her Assailant.

كذلك فإن دورها في الحادثة يخضع لتساؤلات محامي الدفاع. وقد يرتكب الجاني عدة جرائم اغتصاب، وفي النادر ما يدان بواحدة منها ويسجن. يجب أن يهتم المجتمع كله بصيانة حقوق الضحية عن طريق النظام القضائي الفاعل (٨).

المراجع

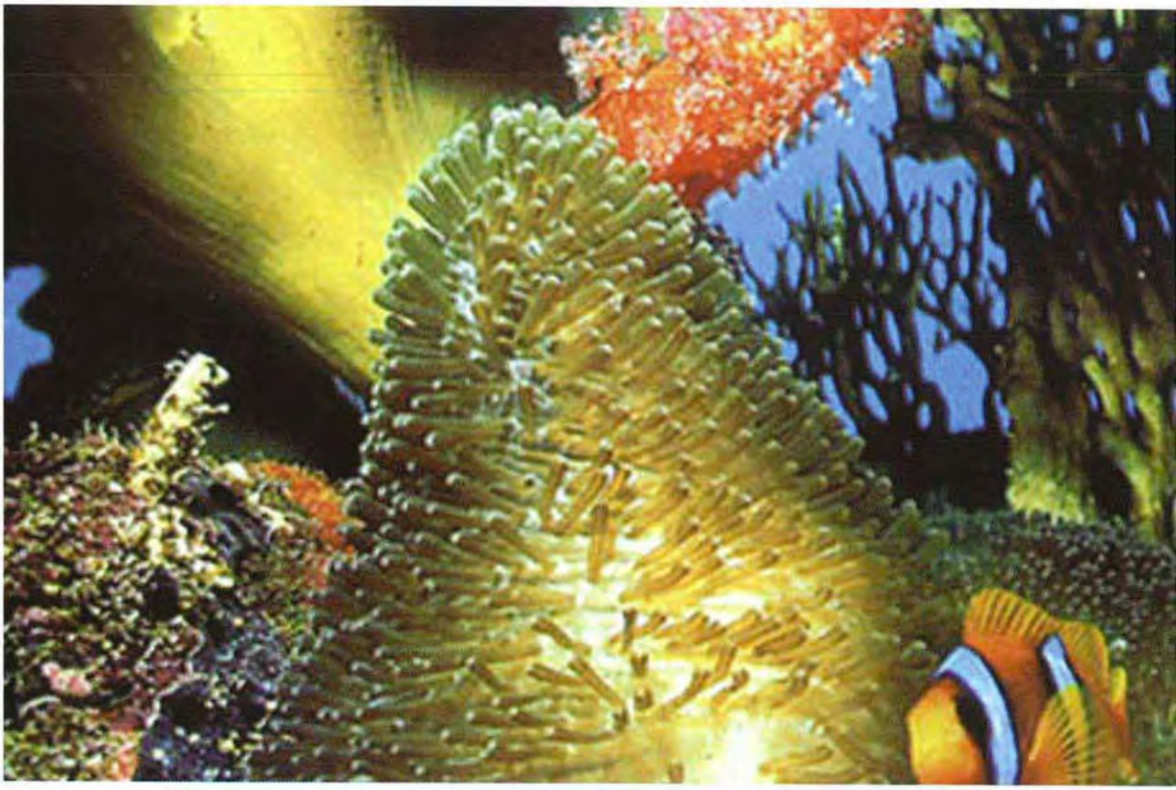
١. الفاروقي، حارث سليمان، المعجم القانوني، بيروت، ١٩٨٨م، ص٥٨١.
٢. بدوي، أحمد زكي ، قاموس مصطلحات العلوم الاجتماعية، بيروت، ١٩٨٦م، ص٣٤٥.
٣. الحفني، عبدالمنعم، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، القاهرة، ١٩٩٤م، ص٧٠.
٤. الحفني، عبدالمنعم، موسوعة الطب النفس، القاهرة، ١٩٩٢م، ص١٩٩.
5- Davison, G. C. and Neale, J. M. 2001, Abnormal Psychology :399.
6- Davison, G. C. and Neale, J. M. 2001, Abnormal Psychology:400.
7- Davison, G. C. and Neale, J. M. 2001, Abnormal Psychology:401.
8- Davison, G. C. and Neale, J. M. 2001, Abnormal Psychology:402.

الكهرباء الحيوية في الأسماك

محـمد فيض الله الحـامدي

ظاهرة الكهرباء موجودة في كل مكان، وكل الأنشطة الحيوية، تترافق بتغيرات كهربائية، قد تكون محسوسة أو خفية، تُلاحظ الظاهرة في الخلايا الحية، النباتية والحيوانية، وفي الأنسجة المختلفة، كالنسيج العضلي و(القلب) والنسيج العصبي وغيرها من أنسجة، وبعض الحيوانات لها مولدات كهربائية، تنتج تيارات كهربائية عند الحاجة إلى أعراض مختلفة، وأبرز تلك الكائنات، أنواع من الأسماك.

أحصى العلماء أكثر من ٣٠٠ نوع من الأسماك التي تنتج حقولاً كهربائية، بجهود صغيرة لا تزيد على ٢ فولط، ويعتقد العلماء أن الأسماك التي لها هذا الجهد الصغير، لا تستخدم الكهرباء للصعق (صعق الفريسة) أو للدفاع عن النفس، إنما تستخدم حقلها الكهربائي كحاسة للتوجه، في أثناء تنقلها، أو للتعرف إلى أفراد من نوعها، وتوجد عدة أنواع لها مولدات معقدة، يصل جهدها إلى ٦٠٠ فولط أحيانًا.



وأشهر تلك الأسماك، سمكة التربيدو، وسمكة الرعاد، وثعبان السمك الكهربائي (الانقليس). وغيرها ويطلق على سمك التربيدو اسم سمك الرعاد البحري، لأن سمك الرعاد العادي يعيش في المياه العذبة، في الأنهار كالنيل.

سمكة التربيدو

قال عنها أرسطو: «إنها تخدر المخلوقات التي تريد الإمساك بها، وتتغلب عليها بقوة الصعق الكامنة في جسمها».

تعيش هذه السمكة في معظم البحار والمحيطات الدافئة، ويصل وزنها إلى ١٠٠ كغ، وطولها إلى ٢٠٠ سم، وشكلها مفلطح، وجسمها منبسط من الأعلى إلى الأسفل، وهو بشكل قرص مستدير، ورأسها ملتحم بالجذع.

السمكة قليلة الحركة، تنبطح على الرمال والطين في القاع. وفي أكثر الأحيان تدفن نصف جسمها تحت الرمال والطين، فإذا اقترب منها

السمك الصغير أو السرطانات، تسلط عليها تيارًا كهربائيًا، فتصعقها ثم تلتهمها.

للسمكة عضوان كهربائيان، على جانبي الجسم، وتوضعهما تشريحيًا بين الرأس والجذع من جهة، والزعنفة الكتفية من جهة ثانية، ويزن مجموع العضوين في السمكة البالغة ١٧ كغ، ولون السمكة يُراوح بين الأزرق الرمادي والبني، حسب طبيعة الوسط ولونه الذي تعيش فيه.

مولد كهربائي عجيب

كل عضو كهربائي في سمكة التربيدو، مكون من كتل موشورية سداسية مرصوفة إلى جانب بعضها بوضع عمودي، ومنظرها المكبر يشبه خلايا النحل وعددها في كل عضو من ٢٠٠ ـ ٢٥٠ موشورًا.

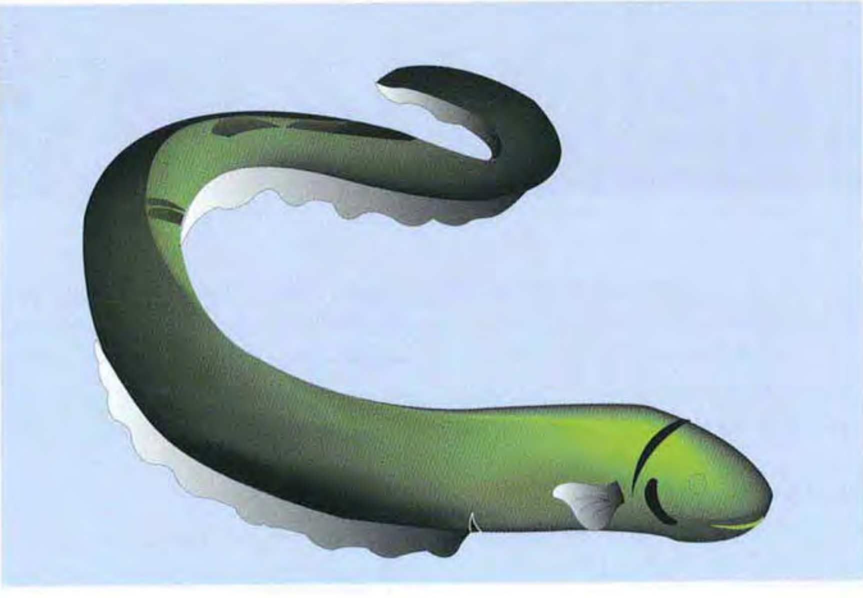
في كل موشور خلايا أسطوانية تشبه الألياف العضلية، مكونة من أقراص متتابعة، وهي الخلايا الكهربائية، وبشكل وسطي، في كل موشور من ٣٠٠ ـ ٤٠٠ خلية كهربائية، أي للسمكة ما يقارب ٢٠٠ ألف خلية كهربائية.

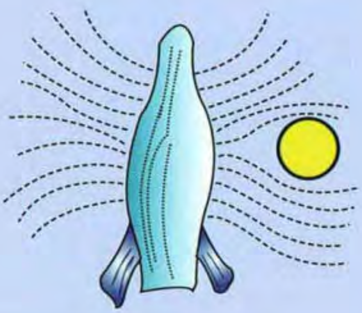
تربط الأقراص في الخلية الكهربائية على التسلسل، بينما ترتبط المواشير على التفرع، ويراوح فرق الكمون (الجهد) الذي تولده السمكة من ٢٥٠ ـ ٣٠٠ فولط وشدة التيار تصل إلى ٨ أمبيرات.

تستطيع السمكة التحكم في كهربائية الجسم بفضل خمسة أزواج من الأعصاب، خمسة أعصاب لكل عضو زوج يصل العضوين الكهربائيين بالمخ، وأربعة أزواج توصلهما بالفص الكهربائي الواقع في مؤخرة المخ، ولونه أصفر مميز عن لون المخ.

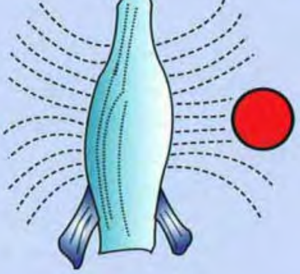
في أثناء الشحن يكون السطح العلوي للعضو الكهربائي موجبًا، والسفلي سالبًا، أي

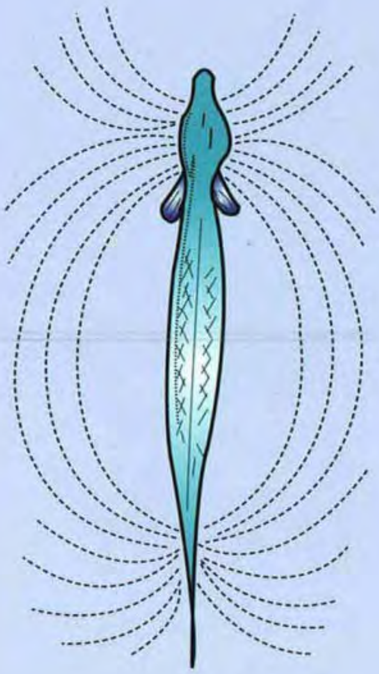
سمكة الثعبان الكهربائية





تنفرج خطوط المجال الكهربائي إذا صادفت موصلاً رديئاً





خطوط المجال الكهربائي التي تحيط بسمكة الجيمنارك، وتشبه خطوط المجال المغناطيسي لقضيب مغناطيسي

قوة صعق سمكة التربيدو مؤلمة، لكن نادرًا ما تقتل الإنسان، وقد استخدمها بعض القدماء لمعالجة أمراض الروماتيزم

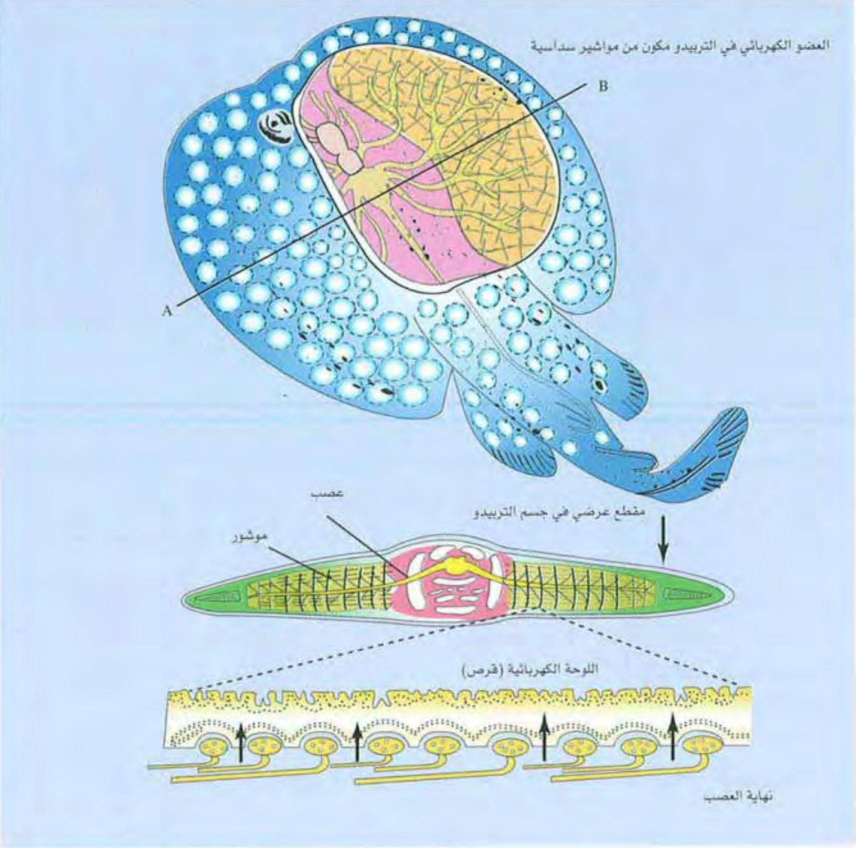
ظهر السمكة موجب وبطنها سالب، وفي أثناء التفريغ يسري التيار الكهربائي من الجهة البطنية إلى الجهة الظهرية.

والأعضاء الكهربائية في التربيدو محور من نسيج عضلي، وما زالت الخلايا الكهربائية تعطي شبهًا بالألياف العضلية.

إن قوة صعق سمكة التربيدو مؤلمة، لكن نادرًا ما تقتل الإنسان، وقد استخدمها بعض القدماء لمعالجة أمراض الروماتيزم، ولمعرفة مدى قوة صعقها، ومن المفيد التذكير بتجربة الدكتور (والش) على هذه السمكة.

تجربة الدكتور والش Walsh

أحضر الدكتور والش سمكة التربيدو، ووضعها على طاولة فوق قطعة قماش مبللة، وربط سلكًا من النحاس بقطعة القماش المبللة، وأحضر تسعة أوعية وضع فيها ماءً ملِحًا (ناقلاً للكهرباء)، وطلب من ثمانية أشخاص (من الأصدقاء)، المشاركة في التجربة، فطلب من الأول أن يمسك بسلك النحاس المربوط بالقطعة المبللة، ويدخل أصبع يده الأخرى في الوعاء الأول، وطلب من الثاني أن يضع أصبع إحدى يديه في الوعاء الأول، وأصبعًا من يده الثانية في الوعاء الثاني، وهكذا بقية الأصدقاء. فتشكلت دائرة من السمكة على قطعة القماش المبللة، وسلك النحاس، وتسعة أوعية فيها ماء ملح، وتسعة أشخاص مع الدكتور والش، تناول الدكتور والش سلكًا من النحاس بيده الحرة، إذ أدخل إحدى يديه في الوعاء الأخير، ولمس ظهر السمكة



الأعضاء الكهربائية في التربيدو محورة من نسيج عضلي

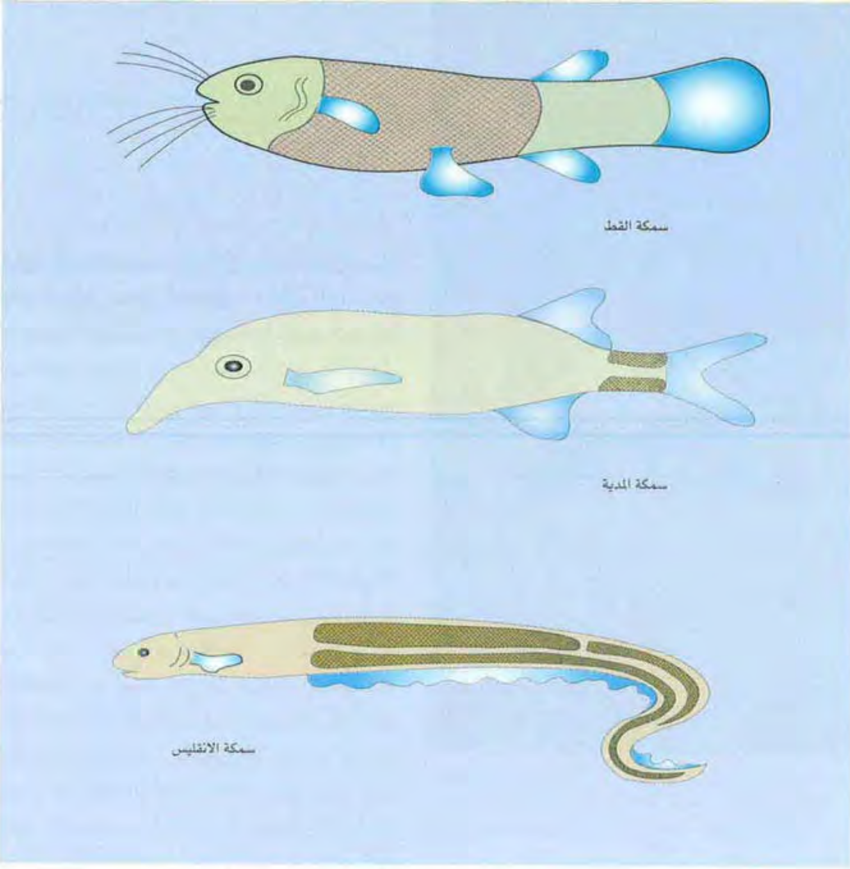
بسلك النحاس، فانتفض الجميع مذعورين من قوة الصعقة الكهربائية التي أفرغتها السمكة في أجسادهم. وقد لاحظ الدكتور والش غوران عيني السمكة في أثناء التفريغ، ولكي تشحن المولدين من جديد تحتاج السمكة إلى فترة راحة.

سمك الثعبان الكهربائي

يعيش في مستنقعات البرازيل، وغينيا، وفي معظم قارتي أمريكا، وأكثر تواجده في حوض الأمازون (الأوسط والأدنى) في الأماكن الضحلة. يُراوح طوله بين ٩٠ و٢١٠سم، وقد يصل إلى ثلاثة أمتار، ويشكل الرأس والجذع سدس طوله. بينما خمسة أسداسه الأخرى هي الذيل، وليس له زعنفة ظهرية، وزعنفته البطنية تمتد من فوهة الشرج حتى نهاية الذيل. لونه أزرق رمادي في الغالب.

لسمك الثعبان الكهربائي، أعضاء كهربائية. تنتج بمجموعها جهدًا قدره ٦٠٠ فولط، موزعة على الجانبين، مكونة من مواشير مضغوطة، وهي متحورة من أنسجة عضلية وكل موشور مكون من خلايا كهربائية.

تتصل الأعضاء الكهربائية بالمخ عن طريق أعصاب معينة. ويصف الباحث لورس ملني Lorus Milne مؤلف كتاب: «الحواس في الإنسان والحيوان» سمك الثعبان الكهربائي بقوله: «توجد الأعضاء الكهربائية في سمك الثعبان الكهربائي المرعب على الجانبين، من مقدمة السمكة حتى ذيلها، وكأنما لا تكفي السمكة بذلك، فلديها أيضًا عضو إضافي أرق نسبيًا، يمتد على سطحها البطني في الجزء الأكبر من طولها. كما يوجد



الأعضاء الكهربائية عند ثلاثة أنواع من الأسماك (اللون الأحمر المظلل)

عضو آخر في الذنب، وتشبه هذه الأعضاء جميعًا مثيلاتها في الأسماك الكهربائية الأخرى، في أنها تتألف من صفوف منظمة من الخلايا القرصية الشكل، تشترك كل منها بنصيب لا يتجاوز سُبع الفولط، ويُراوح عدد هذه المولدات الصغيرة، في سمكة الثعبان الكهربائية، بين ستة آلاف وعشرة آلاف في كل صف من الصفوف التي تبلغ نحو سبعين صفًا. وتُكوِّن بمجموعها نحو أربعين بالمائة من الحجم الكلي للسمكة المكتملة النمو. وعندما تفرغ الأعضاء الكهربائية حمولتها في وقت واحد، يصبح رأس السمكة موجبًا، وذيلها سالبًا، وفيما بين الرأس والذنب يمر تيار كهربائي في الماء المحيط بالسمكة من جميع جوانبها، وهذا التيار هو الذي يصدم أي شخص يقترب من جسم السمكة، والذي تستعين به في صعق فريستها. ويمر تيار كهربائي مقابل في جسم السمكة ذاتها، إلا أن الأعضاء الحيوية كالجهاز العصبي، وعضلات السباحة تكون على ما يبدو معزولة كهربائيًا بفعل الأنسجة الدهنية، ومن الواضح أن عدد صعق سمك الثعبان الكهربائي لنفسه أو لغيره من بني جنسه يعود إلى هذا السبب».

ويروي: ب. سرغييف: مؤلف كتاب «الممتع والطريف في علم وظائف الأعضاء» قصة طريفة عن اكتشاف الأوربيين لسمك الثعبان الكهربائي في أحد روافد الأمازون، كان المستكشفون الإسبان في أمريكا الجنوبية يبحثون عن ثروات الهنود الحمر وسكان أمريكا الأصليين، وذات مرة ترأس (دي سيكا) فريقًا لاستكشاف منطقة في أمريكا الجنوبية، فركبوا قاربًا حتى وصلوا إلى منطقة ضحلة لأحد روافد الأمازون، وليس بإمكان القارب

اختراق المنطقة الضحلة، وكان برفقة الفريق بعض الهنود الحمر لحمل أمتعتهم، فطلب (دي سيكا) من الهنود الحمر، أن يخترقوا المياه الضحلة مترجلين، فرفضوا وعلامات الذعر بادية على وجوههم، وحاول (دي سيكا) إقناعهم فلم يفلح. وفجأة تقدم أحد الأوربيين فغرس رجليه في البركة، ومضى بخطوات جريئة، ضاربًا للهنود الحمر مثالاً في البطولة والجرأة. بيد أنه لم يمض بضع خطوات، حتى صرخ كالملسوع وسقط. وكأن أحدًا قد بتر ساقه، وهرع اثنان من رفاقه لنجدة هذا (البطل) المسكين، ولكن سرعان ما وجدا نفسيهما مطمورين في الوحل بعد تلك الضربة القاضية التي انهالت عليهما من ذلك (الشيطان). وظل أفراد الفريق الآخرون ينظرون إلى رفاقهم المنكوبين، وهم أعجز ما يكون عن تقديم أي عون لهم. واستمر الحال لعدة ساعات، حتى تجرأ بعض أفراد الفريق من دخول الماء بحذر لانتشال المساكين الثلاثة الذين على الرغم من أنهم ظلوا على قيد الحياة، حالوا دون مواصلة الفريق سيره. ذلك أن سيقانهم قد أصيبت بالشلل ولم يعد بوسعهم الوقوف عليها، غير أنَّ السيقان المشلولة تلك، بدأت بحلول المساء تستعيد قابليتها على الحركة شيئًا فشيئًا، إلا أن المرضى الثلاثة هؤلاء لم يشفوا من المرض تمامًا، إلا بعد مرور عدة أيام. وبعد كل ما رآه الفريق من مصائب وويلات، قرر (دي سيكا) الكف عن التقدم إلى الأمام، فعاد أدراجه مع الفريق. وهكذا تعرف الأوربيون على محطة كهربائية أخرى تقبع تحت الماء في جسد سمكة ضخمة من فصيلة: «الانقليس الكهربائي»: التي تعيش في المياه العذبة، وأسماك الانقليس هذه ضخمة جدًا، إذ يُراوح طولها بين متر ونصف المتر ومترين، أما وزنها فيصل إلى ١٥. ٢٠ كغ.

وسمكة الانقليس بلغة الهنود الحمر (أريما) أي أم الشلل، ولحوم هذه الأسماك، وكذلك تفريغاتها الكهربائية، تعدّ من الأشياء العلاجية لدى الكثير من قبائل الهنود الحمر، وليس من

لسمكة التوربيدو عضوان كهربائيان ولونها يراوح بين الأزرق الرمادي والبني حسب طبيعة الوسط الذي تعيش فيه

المستبعد أبدًا بأن يكون سكان أمريكا الأصليون قد سبقوا الأوربيين بكثير في مجال العلاج بالكهرباء، غير أنه ما من أحد في الدنيا بوسعه تحديد تاريخ البدء باستخدام الطريقة العلاجية هذه بالضبط.

وقد أثبتت الدراسات أن سمك الثعبان الكهربائي. يستطيع التحكم في شدة الجهد الكهربائي بإشراف الجهاز العصبي، فيفرغ جزءًا من طاقته الكهربائية وليس كلها دفعة واحدة.

كيف ظهرت الأعضاء الكهربائية في الأسماك؟

على الرغم من اقتناع العلماء أن الأعضاء الكهربائية في بعض الأسماك متحورة من أنسجة عضلية، لكن كيف حصل ذلك؟ ولماذا؟ ومتى؟ هذا ما يشكل لغزًا حقيقيًا، وصاحب نظرية التطور بالانتخاب الطبيعي شارلز داروين بالذات يقول: «إن الأعضاء الكهربائية في الأسماك تشكل حالة صعبة أخرى، ومن المتعذر إدراك الخطوات التي نشأت بها هذه الأعضاء المدهشة، وهي توجد في نحو اثني

عشر نوعًا من الأسماك فقط يبعد بعضها من حيث القرابة بعدًا شاسعًا عن البعض الآخر.

ما الغرض من وجود أعضاء كهربائية في الأسماك؟

بعد دراسة ظاهرة الكهرباء في الأسماك الكهربائية، ودراسة سلوكها وتصرفها في بيئاتها، حدد العلماء ثلاثة أغراض لوجود الأعضاء الكهربية في الأسماك.

أولاً: للدفاع عن النفس.

ثانيًا: لتخدير أو صعق الفريسة من أجل التغذية.

ثالثًا: وسيلة للاسترشاد بها في التنقل أو الهجرة.

إن الأسماك التي تنتج جهدًا كهربائيًا يتجاوز الـ (١٠٠) فولط. مثل سمكة التربيدو، وسمكة الثعبان الكهربائية، تستخدم التيار الكهربائي لصعق كل كائن يقترب منها بهدف الاعتداء عليها، فالتيار الكهربائي وسيلة دفاعية بكل تأكيد، وتستخدم هذه الاسماك أيضًا التيار الكهربائي لصعق الفريسة التي تقترب من السمكة الكهربائية الجائعة.

وبعض الأسماك لها مولدات كهربائية صغيرة، ولا تنتج جهدًا كهربائيًا كبيرًا، لذلك لا تصلح للدفاع عن النفس أو لصعق الفريسة، ولا بد أن تكون لها أغراض أخرى، وعلى سبيل المثال: سمكة إيجنمانيا Eigenmannia التي تعيش في أنهار أمريكا الجنوبية، تولد نبضات كهربائية ضعيفة من ٢٥٠ ـ ٧٠٠ نبضة في الثانية، تشق طريقها بين الحشائش والعوالق، مسترشدة بالمجال الكهربائي الذي يحيط بجسمها، حين ترسل النبضات الكهربائية تصطدم بما يجاورها وترتد الإشارات فتصطدم بجسم السمكة، وتوجد على جلد السمكة خلايا خاصة حساسة للإشارات المرتدة، متصلة بنهايات عصبية، وبفضلها تحدد السمكة موقعها بالنسبة إلى أي جسم، وربما تميز النبات من الصخور أو السمكة من السرطان، وقد تتعرف إلى أفراد من جنسها.

وسمكة الجيمنارك Gymnark تستخدم جهازها الكهربائي في أثناء البحث عن فرائسها، وتميز شدة تيار كهربائي من رتبة (١٠ ـ ١٥) أمبيراً، لهذا لا يمكن صيدها بالطعم، لأنها تميز الطعم عن الفريسة، وتستطيع التمييز بين الأجسام العازلة والأجسام الناقلة، بفضل تقارب خطوط الحقل الكهربائي التي تحيط بجسمها أو تباعدها، وقد تكون للأعضاء الكهربائية في بعض الأنواع أغراض أخرى لم نعرفها بعد، ولله في خلقه شؤون.

الأعضاء الكهربائية في الأسماك مولدات كهربائية كيميائية، مثل الأبيال والمدخرات، لكن تختلف عنها في آلية شحنها وتفريغها، والتيار الذي تولده الأعضاء الكهربائية، لا يختلف في طبيعته عن التيار الكهربائي الذي تولده الأبيال والمدخرات، إلا في الشدة أو مقدار الجهد، ولهذا يمكن تجاوزًا إعطاء صفة (الحيوية) من الحياة، للتيار الذي تولده الأعضاء الكهربائية في الأسماك وغيرها من أحياء، فنقول: تيار كهربائي حيوي ومولد كهربائي حيوي.

الهوامش والمراجع:

ـ كلام داروِن كان عام ١٨٥١م، ويعرف العلماء اليوم أكثر من ٣٠٠ نوع كهربائي.

١ـ الحواس في الإنسان والحيوان، تأليف: لورس ملني . مارجري ملني ، ترجمة د . ثابت قصبجي، بيروت ١٩٦٦م.

٢ـ الممتع والطريف في علم وظائف الأعضاء، تأليف: ب . سرغييف، ترجمة: حسام شاه، دار مير للطباعة والنشر ، موسكو، ١٩٨٢م.

٣ـ عالم الأسماك، عبدالعزيز محمود، دار المعارف بمصر، دون تاريخ.

٤ـ مجلة العلوم(الأمريكية)، الترجمة العربية، العدد ٥، المجلد٧، مايو/أيار ١٩٩٠م.

٥ـ مجلة العلم والتكنولوجيا، العدد ٥، حزيران، ١٩٨٦م.

بدء مهمة المركبة رشيد

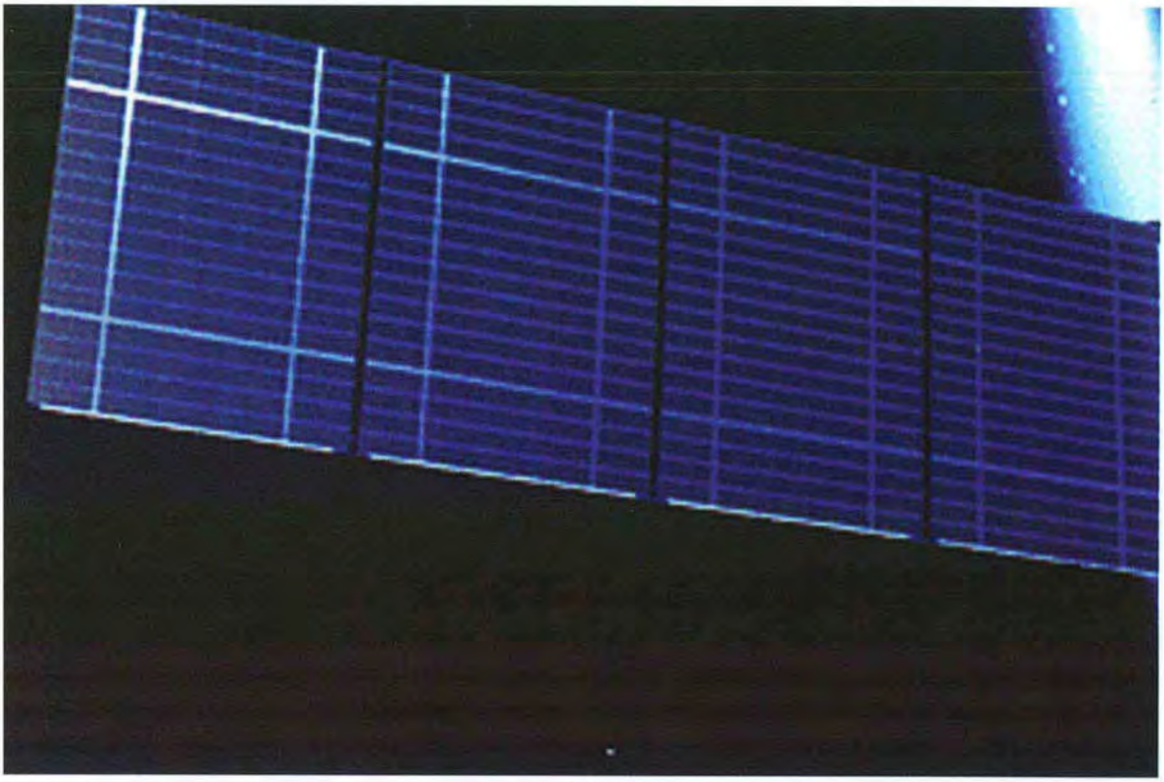
سليمان قيس القرطاس

تم في ٢ مارس ٢٠٠٤م بنجاح إطلاق الصاروخ الأوربي العملاق آريان-٥ من مركز كورو الفضائي في غيانا الفرنسية وهو يحمل مركبة فضائية في مدار للإفلات من الجاذبية الأرضية.

هذه المركبة هي روزيتا التي تعني مدينة رشيد المصرية التي عثر فيها على لوح حجري خلال الحملة الفرنسية على مصر عام ١٧٩٨م يزن ٦٧٠ كيلو غراماً نقش فيه نص بثلاث لغات هي المصرية القديمة والقبطية واليونانية ساهمت في حل رموز الكتابة الهيروغليفية، وتأمل وكالة الفضاء الأوربية أن تقدم هذه المركبة حلاً لأسرار المذنبات.

مراحل مشروع روزيتا

في يناير ١٩٨٥ م اجتمع الوزراء المعنيون بشؤون الفضاء في الدول الأعضاء في وكالة الفضاء الأوربية لإقرار مشروع طموح لأبحاث علمية وتقنية أطلق عليه لاحقاً اسم Horizon 2000.

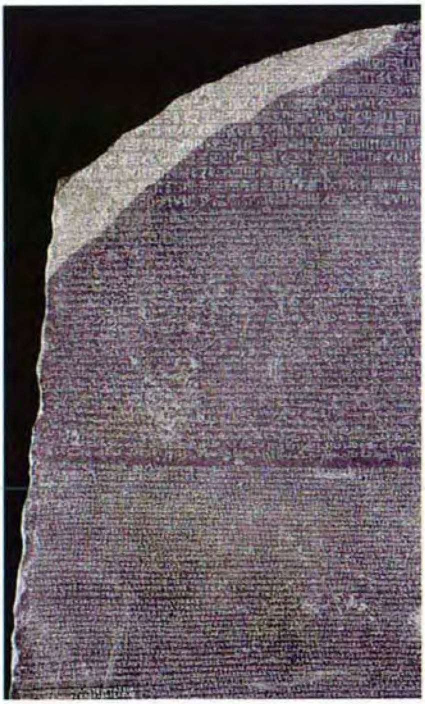


ويتضمن المشروع مهمات فضائية علمية تطلق بين منتصف التسعينيات من القرن الماضي حتى السنوات الأولى من القرن الحالي.

وفي عام ١٩٨٦م قدمت المركبة جيوتو في أثناء مرورها قرب مذنب هالي معلومات مهمة عن المذنبات وهو ما شجع الدعوة لمشروع استعادة عينات من المذنبات أو من الكويكبات، لكن كان من الواضح أن مشروعاً كهذا ليس باستطاعة أوربا وحدها تحمله ؛ ولذلك بدأ المختصون بشؤون علوم الفضاء الأوربيون دراسة إمكانية التعاون المشترك مع الإدارة الوطنية للفضاء والطيران الأمريكية NASA في هذا المجال والتي كان لها مشروعها الخاص المسمى CRAF.

وفي عام ١٩٩١م تم تحديد أسس المشروع الذي أطلق عليه اسم مهمة روزيتا لاستعادة عينات من نواة المذنب على أن يتم إطلاق المركبة في ديسمبر ٢٠٠٢م.

نواة مذنب هالي كما صورتها المركبة جيوتو (المصدر ESA)



حجر رشيد محفوظ في المتحف البريطاني (المصدر ESA)

وكانت الخطط الأولى تشير إلى أن المركبة تتكون من ثلاثة أجزاء؛ الجزء الكبير هو من نوع مارينر مارك-٢، بالإضافة إلى أنظمة التحكم والملاحة والطاقة والاتصالات وتحمل المركبة مركبة صغيرة للهبوط على سطح المذنب تحمل مثقابًا وآلة جمع عينات من سطح المذنب وعندما يتم جمع العينات يتم نقلها إلى كبسولة تنطلق مع المركبة وتترك المركبة الهابطة على المذنب وبرحلة تستغرق عامين ونصف العام ويتم إعادة الكبسولة إلى الأرض عبر مظلة في المحيط ليتم الحصول عليها من خلال السفن أو الطائرات.

لكن التغيرات في سياسة ناسا وتقليص مخصصات المشروعات الفضائية العلمية فيها أجبرت ESA على التفكير في إعادة النظر لخياراتها حول روزيتا.

لذلك كان على وكالة الفضاء الأوربية وضع مواصفات مهمة فضائية يمكن تنفيذها وحدها باستخدام تقنيات أوربية مع إبقاء الباب مفتوحاً لمشاركة جهات أخرى.

التعديلات التي تم إجراؤها غيرت المهمة إلى مناورات الاقتراب من المذنب والمرور

رسم تخيلي للمركبة Rosetta والمركبة الصغيرة الهابطة Philae (المصدر ESA)

بأحد الكويكبات على الأقل كما تحمل المركبة مركبة صغيرة للهبوط على نواة المذنب.

نبذة تاريخية

كان ظهور المذنبات في القدم مثيراً للغرابة والخوف وكانت الحضارات القديمة تعدّ ظهورها نذيراً للموت والكوارث ومحاطة بالتصورات الغريبة، فمثلاً اليونانيون القدماء كانوا يسمونها بالنجوم ذات الشعر ومنها جاءت كلمة المذنب باللغة الإنجليزية Comet من كلمة Kome اليونانية التي تعني (شعر).

وكان أشهر المذنبات هو مذنب هالي الذي سجل ظهوره منذ القدم وورد ذكره في قصيدة أبي تمام في بيت شعر:

واسترهبوا الناس من دهياء مظلمةً
إذا بدا الكوكب الغربي ذو الذنب

واستخدم الفيزيائي الإنجليزي أدموند هالي قانون الجاذبية لنيوتن في دراسة مدارات عدد من المذنبات التي تم تسجيل ظهورها منها ما تم تسجيل ظهورها في أعوام ١٥٣١م و ١٦٠٧م و ١٦٨٢م وبشكل متشابه استنتج منه أنه مذنب واحد يدور حول الشمس بمدار بيضوي يستغرق ٧٥ عاماً وتوقع عودة ظهور المذنب في عام ١٧٥٨ أو ١٧٥٩ وصدقت توقعاته؛ لذلك أطلق على هذا المذنب اسم هالي.

وبعد دراسة الباحثين تبين وجود عدد من المذنبات تكمل دورةً حول الشمس بفترة تُراوح بين ٣ و٢٠٠ سنة وهي تدعى بالمذنبات ذات المدة القصيرة بينما تستغرق بعض المذنبات عدة قرون لتكمل مدارها حول الشمس مثل مذنب هيل بوب الذي ظهر في عام ١٩٩٧م والذي حاز على اهتمام هواة الفلك، وتبين من دراسة الباحثين أنه يكمل دورة حول الشمس كل ٤٦٠٠ سنة.

المذنبات هي أجرام صغيرة نسبياً قطرها بضعة كيلومترات، تتكون عادة من الغبار والغاز المتجمد بدرجة حرارة منخفضة تدور حول النجوم في المجموعات ذات النجوم الحديثة نسبياً.

ويعتقد المختصون أن المذنبات هي أحد أقدم العناصر البنائية في المجموعة الشمسية وأن عددها كان أكبر بكثير في العصور الموغلة في القدم قبل بلايين السنين

ويستدلون على ذلك بالفوهات الكثيرة الناشئة عن هذه المذنبات على سطح القمر وعطارد وأقمار المشتري وزحل.

ويعتقد بعض المختصين أن الماء على سطح الأرض جاء من هذه المذنبات وهو افتراض تخالفه كون معظم المذنبات تقتنص قبل وصولها إلى الأرض من الكواكب الكبيرة مثل المشتري وزحل وهما كوكبان ليس فيهما من الماء ما هو موجود على الأرض.

ولاترى المذنبات إلا عند اقترابها من الشمس حيث تعمل حرارة الشمس على تمدد الغازات المحيطة بها لتجعل منها مرئية بالعين المجردة.

كرة الثلج المتربة

حتى عام ١٩٨٦م عندما اقتربت مركبات من مذنب هالي لم يكن يعرف ما هي مكونات نواة المذنبات ونواة المذنب صغيرة مما يجعل من المستحيل رصدها ومراقبتها من الأرض وعندما يقترب المذنب، من الأرض يكون محجوباً بما يحيط به من الغاز والغبار، أما عندما تكون النواة غير محجوبة بالغاز والغبار يكون المذنب بعيداً عن الأرض ولا يمكن مراقبته بأفضل أنواع المراصد السماوية.

وكانت أولى النظريات عن المذنبات قد جاءت من الباحث الأمريكي فرد ويبل الذي يعد كبير علماء علم المذنبات الحديث الذي أشار في بحثه عام ١٩٥٠ إلى أن المذنبات هي كرات ثلج متربة مكونة من الجليد المائي والغبار مع الأمونيا والميثان وثاني أكسيد الكربون.

وعند اقتراب المذنب من الشمس يبدأ الجليد المائي في الطبقة الخارجية بالتسامي مولداً معه غمامة من الغبار والغاز التي تنتشر في الفضاء وتتأثر بتدفق الرياح الشمسية مولدةً ما يشبه الذيل.

وبفضل ما حققته المركبة الأوربية جيوتو والروسيتان فيغا والأمريكية الأخيرة Deep-Space-1 تأكدت نظرية ويبل وبدرجة كبيرة؛ فمذنب هالي له شكل حبة الفول السوداني بطول ١٥ كيلومترًا وبقطر تُراوح بين ٧ و١٠ كيلومترات وأظهرت الصور أن النواة متربة جداً وذات لون أسود وهناك سبعة مواقع يتسامى منها بخار الماء ويغلي فيها الغاز المتجمد. وسجلت المركبات التي مرت بالقرب من نواة مذنب هالي نسب الجزيئات المحيطة بالنواة والتي تعكس مكونات النواة وكان الماء المركب الرئيس بنسبة ٨٠٪، بينما يشكل أول أكسيد الكربون المتجمد نحو ١٠٪، وثاني أكسيد الكربون ٢,٥٪، بينما شكل غاز الميثان نسبة ٧٪ وغاز الأمونيا ١٠٪، بالإضافة إلى نسب ضئيلة من غازات هيدروكربونية وكبريتيد الهيدروجين.

متطلبات مهمة روزيتا

١. إطلاقها خلال فترة زمنية محددة وذلك للحاجة إلى إطلاقها بواسطة صاروخ آريان-٥.
٢. مهمة تستغرق فترة طويلة (نحو ١٠,٥ سنوات).
٣. تمر المركبة في مسار تختلف فيه شدة الإشعاع الشمسي مما يجعلها تحتاج إلى درجة عالية من التحكم الحراري.
٤. مدة عمل طويلة قريباً من المذنب وما يتبعها من التعرض للغبار والغاز من المذنب.

وتصميم المركبة مشابه لتصميم الأقمار الصناعية للاتصالات من ناحية الشكل حيث تتشكل من جسم مركزي متوازي مستطيلات يمتد من جانبيه ألواح مكسوة بالخلايا الشمسية وتركب جميع الأجهزة العلمية على الجسم المركزي للمركبة، وللمركبة هوائي بقطر ٢,٢ متر يمكن توجيهه على محورين نحو الأرض.

إن دراسة مواد المذنب تمثل تحدياً كبيراً

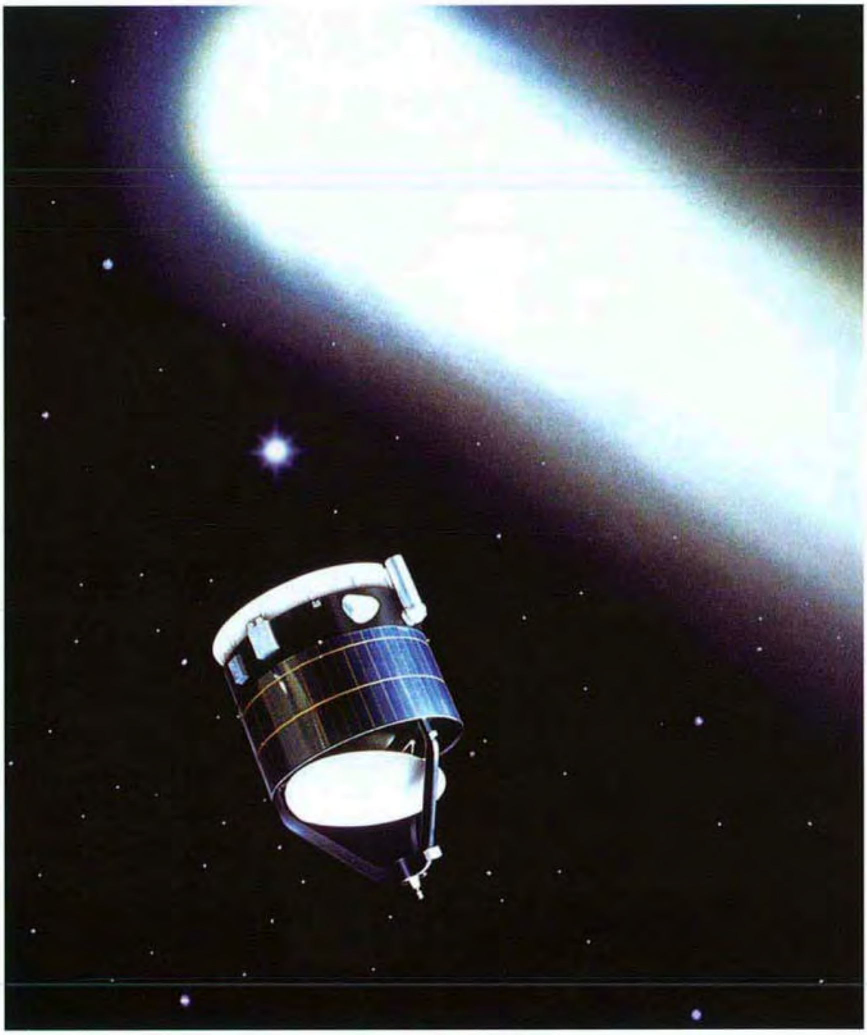
المركبة Rosetta أثناء الفحص إذ تحتاج مدة عمل طويلة قريباً من المذنب لتعرضها للغبار والغاز

لمواصفات المركبة روزيتا ويتطلب ذلك مهمة دقيقة لدراسة نواة المذنب وكتلتها بصورة أساسية وكثافتها وطبيعة دورانها والتي توفر معلومات عن العلاقة بين نواة المذنب والطبقات المحيطة به.

التغير في مهمة روزيتا

كان من المقرر إطلاق المركبة روزيتا بواسطة صاروخ آريان -٥ في ديسمبر ٢٠٠٢م لكن إخفاق عملية إطلاق صاروخ آريان-٥ في أكتوبر ٢٠٠٢م أجبر وكالة الفضاء الأوربية على إجراء تحقيق عن سبب إخفاق عملية الإطلاق اضطرت الوكالة إلى إجراء تعديلات في تصميم النسخة الجديدة من صاروخ آريان-٥ أجلت عمليات إطلاق الصاروخ عدة مرات وهو ما جعل الرحلة إلى مذنب ورتانن الهدف الرئيس لهذه المهمة أمراً متعذراً.

ولذلك اختارت وكالة الفضاء الأوربية هدفاً آخر هو المذنب غريموف غراسيمنكو في رحلة تطلق في مارس ٢٠٠٤م وتستغرق



رسم تخيلي للمركبة Deep Space-1 في الفضاء (المصدر NASA)

الرحلة نحو ١٠ أعوام.

ويذكر أن المذنب غريموف غراسيمنكو قد اكتشف عام ١٩٦٩م بواسطة باحثين من أوكرانيا وطاجيكستان.

والمذنب غريموف غراسيمنكو بحجم يبلغ ضعف حجم المذنب ويرتانن كما أنه يحمل

خواص انبعاث غير عادي للغاز يمكن أن يمثل صعوبات خلال اقتراب المركبة روزيتا منه.

وللوصول إلى المذنب يتم الدوران حول الشمس عدة مرات تتم فيها الاستفادة من جاذبية المريخ مرة واحدة وجاذبية الأرض ثلاث مرات خلال أعوام ٢٠٠٥ و ٢٠٠٧ و٢٠٠٩م للوصول إلى المذنب غريموف غراسيمنكو وهو ما يحدث في جميع المهمات الفضائية التي تصل إلى المشتري وما بعده مثل غاليليو وكاسيني وفوياجر-١ وفوياجر-٢.

كما تمر المركبة مرتين في حزام الكويكبات وسيتم رصد اثنين منها على الأقل هما ستينز ولوليتا، فالكويكب ستينز صغير نسبياً بقطر بضعة كيلومترات من المؤمل أن تمر به المركبة في ٥ سبتمبر ٢٠٠٨م على بعد ١٧٠٠ كيلومتر.

أما الكويكب لوليتا فهو جرم أكبر بقطر نحو ١٠٠ كيلومتر ومن المؤمل أن تمر به المركبة روزيتا في ١٠ يوليو ٢٠١٠م على مسافة ٣٠٠٠ كيلومتر.

والمذنب محل رصد هذه المركبة بقطر ٤ كيلومترات فقط ويكون على بعد ٦٧٥ مليون كيلومتر عن الشمس عند اقتراب المركبة منه.

وتعد المركبة روزيتا أول مركبة تتخطى حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري تعتمد في طاقتها الكهربائية على الطاقة الشمسية.

واستخدم في المركبة روزيتا نوع مطور من الخلايا الشمسية المصنوعة من السليكون من النوع غير العاكس تولد طاقةً تصل إلى ٨٧٠٠ وات عندما تكون في مدار حول الأرض و ٤٠٠ وات فقط عندما تكون قريبة من المذنب، فالطاقة الشمسية هناك هي ٤٪ فقط من الطاقة الشمسية في مدار حول الأرض.

وتبلغ تكلفة مشروع روزيتا نحو ٧٧٠ مليون يورو تتضمن التطوير والتصنيع والإطلاق والتشغيل حتى عام ٢٠١٥م.

تصميم المركبة

تتشكل المركبة من صندوق كبير مصنوع من الألمنيوم بأبعاد ٢,٨ × ٢,١ × ٢ متر وتحمل المركبة (١١) جهازاً علمياً في جزئها الأعلى بينما تشغل الأنظمة المساندة ما تبقى من حجم المركبة وتحمل المركبة هوائي الاتصال الرئيس بقطر ٢,٢ متر وهو قابل للتوجيه، وتحمل المركبة أيضاً مركبة صغيرة قادرة على الهبوط على نواة المذنب.

يمتد من جانبي المركبة خمسة ألواح مكسوة بالخلايا الشمسية بمساحة ٣٢ متراً مربعاً وعند انفتاح الأجنحة الشمسية يكون اتساع المركبة هو ٣٢ متراً وتدور الأجنحة لضمان تعامد أشعة الشمس على سطح هذه الألواح.

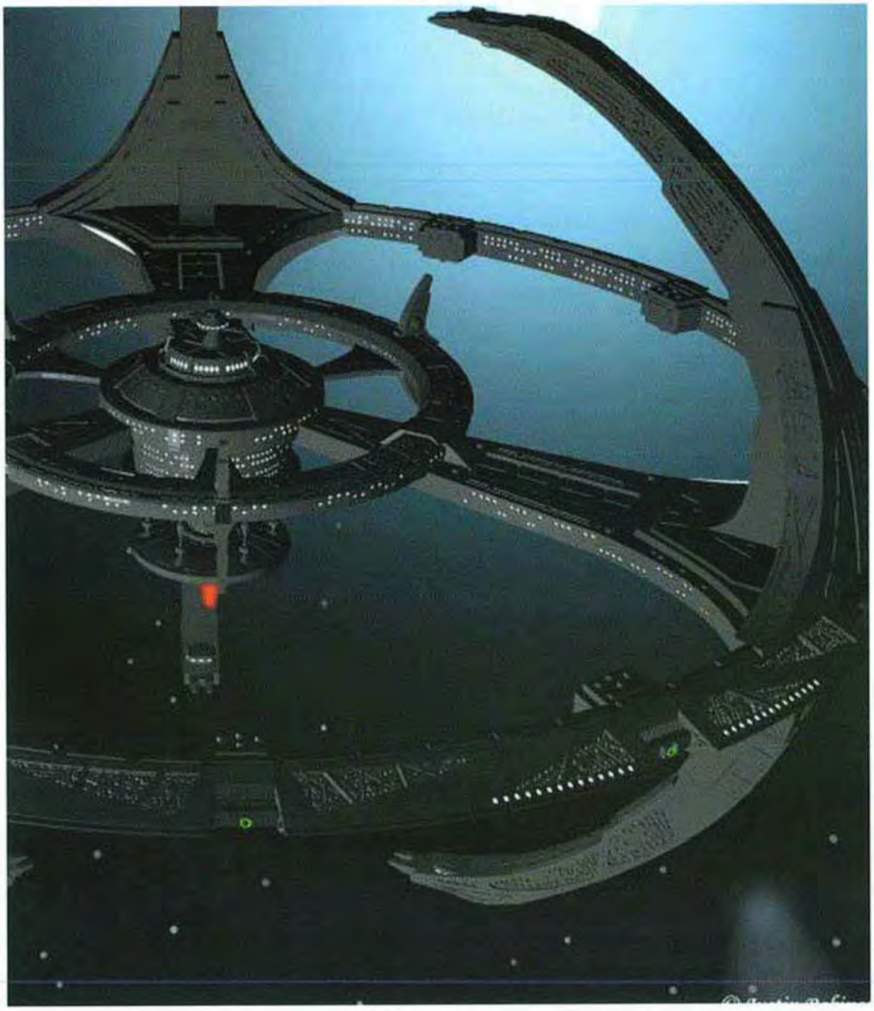
ويتم التحكم بالمركبة ليكون الوجه الحامل للأجهزة العلمية في مواجهة المذنب بينما تكون الأجنحة الشمسية والهوائي باتجاه الشمس والأرض على التوالي.

ويشغل مركز المركبة نظام الدفع الذي يتألف من خزانين أحدهما للوقود والآخر للعامل المؤكسد ومحرك الدفع بالإضافة إلى ٢٤ نافثة صغيرة موزعة على أجزاء المركبة ، ويزن نظام الدفع والوقود فيه نحو نصف وزن المركبة أي ١,٧ طن.

الأجهزة العلمية في المركبة روزيتا

تحمل المركبة روزيتا (١١) جهازًا علميًا ومركبة صغيرة للهبوط على المذنب وستستخدم الأجهزة العلمية لروزيتا للكشف وتحليل مكونات وخواص المذنبات التي يطلق عليها البعض اسم جبال الجليد الفضائية.

فالمركبة روزيتا تحمل أربعة أجهزة تصوير كل منها يعمل بمدى طيف مختلف تبدأ بالأشعة فوق البنفسجية ثم الضوء المرئي ثم الأشعة تحت الحمراء والموجات السنتمترية Microwave تستخدم لتصوير نواة



تحمل المركبةأجهزة لتحليل الطيف ولتحليل الغازات القريبة من النواة

المذنب والغازات المحيطة به ودرجة حرارة الغازات والنواة بالإضافة إلى الكويكبات من أجل تحديد حجمها وشكلها وكثافتها وخواص سطحها.

كما تحمل ثلاثة أجهزة لتحليل الطيف بالأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء لتحليل الغازات القريبة من النواة وقياس معدل انتاج الماء وثاني

أكسيد الكربون من المذنب ورسم خريطة حرارية لمركبات نواة المذنب وتحليل خواص ذرات الغبار المتطايرة وتركيبها الكيميائي.

كما يأمل الباحثون أن تحقق تجربة دراسة علوم اللاسلكي CONSERI ثروة من المعلومات من خلال إرسال واستقبال الموجات اللاسلكية المنعكسة والمشتتة من النواة.

وهناك أربعة أجهزة أخرى لدراسة الغبار والغاز للمذنب وتحديد التركيب الكيميائي والخواص الفيزيائية للجسيمات.

أما البيئة البلازمية للمذنب وتفاعلها مع الجسيمات المشحونة للرياح الشمسية فستتم دراستها من خلال مجموعة روزيتا البلازمية وتجربة دراسة علوم اللاسلكي.

أما المركبة الصغيرة الهابطة فتزن ١٠٠ كيلوغرام وتحمل ٩ أجهزة علمية بالإضافة إلى نظام ثقب لأخذ عينات من سطح نواة المذنب وهي أول تجربة للتعرف إلى مركبات وتشكيل السطح وما تحت السطح لنواة المذنب.

والمركبة الهابطة أطلق عليها اسم فيلاي وهي جزيرة في نهر النيل عثر فيها على مسلة كتب عليها نص بلغتين ساهمت مع حجر رشيد في حل رموز الكتابة الهيروغليفية.

المهمات السابقة لدراسة المذنبات

المركبة جيوتو: وهي مركبة أطلقتها وكالة الفضاء الأوربية عام ١٩٨٥م لدراسة المذنب هالي عند اقترابه من الشمس.

واقتربت المركبة من مسافة ٥٩٦ كيلومتراً من نواة المذنب في مارس ١٩٨٦م. كما استخدمت في رصد المذنب كريج سكلروب عام ١٩٩٢م.

المركبتان فيغا١ و٢ : وهما مركبتان أطلقهما المعهد السوفيتي للفضاء نهاية عام ١٩٨٤م لدراسة المذنب هالي والاقتراب من كوكب الزهرة.

واقتربت المركبة فيغا١ نحو ١٠٠٠٠ كيلو متر من نواة المذنب بينما اقتربت فيغا٢ نحو ٣٠٠٠ متر من نواة المذنب.

Deep Space -1: وهي مركبة أطلقتها الإدارة الوطنية للطيران والفضاء الأمريكية في أكتوبر ١٩٩٨م لتجربة استخدام تقنيات حديثة منها محرك الدفع الأيوني.

واقتربت هذه المركبة مسافة ٢٢٠٠ كيلو متر من المذنب بورلي عام ٢٠٠١م.

STARDUST: وهي مركبة أطلقتها الإدارة الوطنية للطيران والفضاء الأمريكية في فبراير ١٩٩٩م لجمع عينات من الغبار المحيط بالمذنبات. واقتربت المركبة في يناير ٢٠٠٤م مسافة ٢٢٥ كيلومتراً من نواة المذنب وايلد-٢ وجمعت عينات من غباره من المؤمل إعادتها إلى الأرض في عام ٢٠٠٦م.

وأثارت أرصاد المركبة ستاردست الاستغراب ليس فقط من الانبعاث الغازي غير المتوقع بل بسبب السطح المهشم لنواة المذنب على العكس من الصور التي أظهرتها المركبة جيوتو لمذنب هالي أو الصور التي التقطتها المركبة Deep Space-1 للمذنب بورلي.

المراجع

١- نشرات متعددة عن مهمة Giotto صادرة عن وكالة الفضاء الأوربية ESA.

٢- نشرات متعددة عن مهمة Rosetta صادرة عن وكالة الفضاء الأوربية ESA.

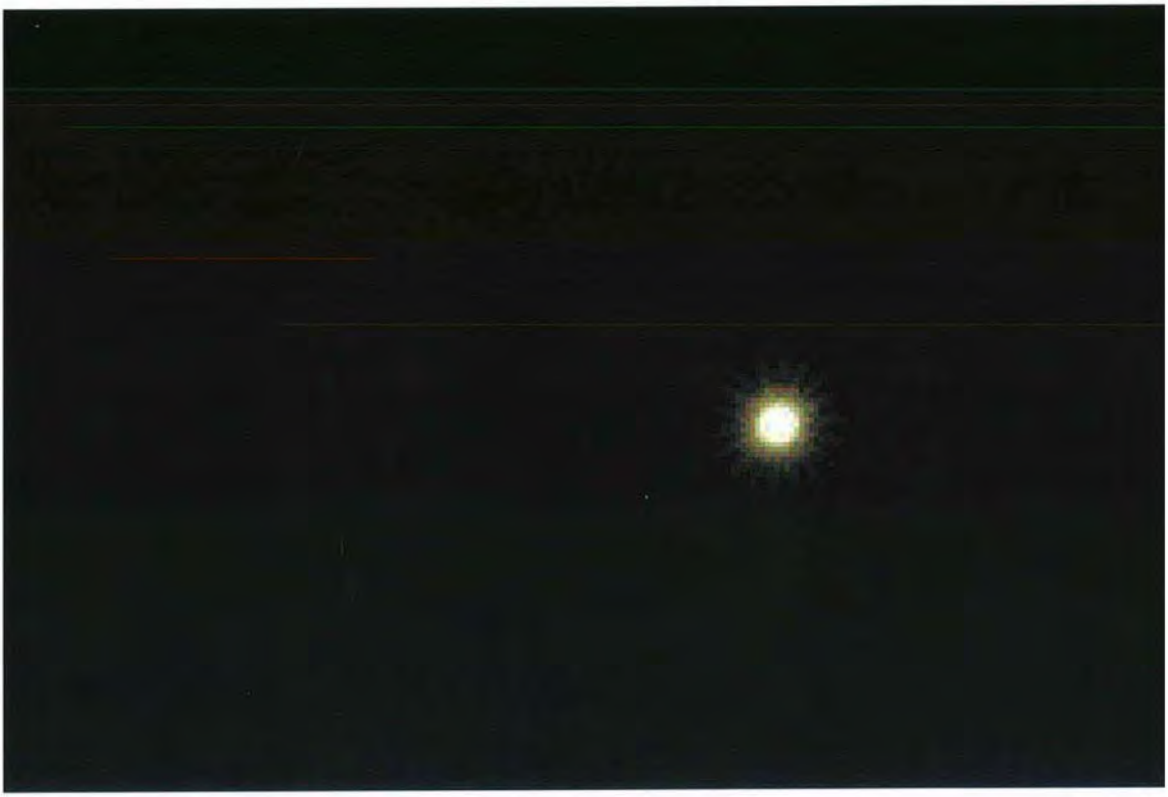
٣- نشرات متعددة عن مهمة Deep Space-1 صادرة عن الإدارة الوطنية للطيران والفضاء الأمريكية NASA.

٤- نشرات متعددة عن مهمة STARDUST صادرة عن الإدارة الوطنية للطيران والفضاء الأمريكية NASA.

٥- أعداد من مجلة Aviation Week & Space Technology عام ٢٠٠٤م.

كوكب الزهرة يعبر من أمام قرص الشمس

هاني الضليع



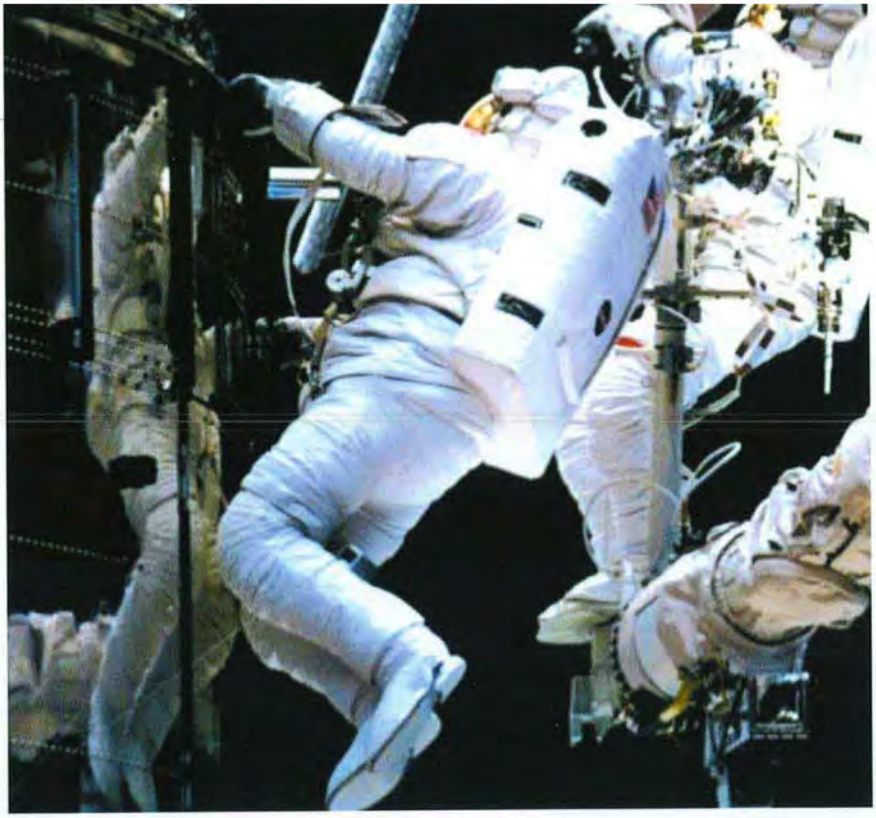
قبل ١٢١,٥ سنة، مر كوكب الزهرة من أمام قرص الشمس، كبقعة سوداء صغيرة لا تحجب من قرص الشمس سوى مساحة ضئيلة جداً، لم يرها وقتئذ إلا من كان يعلم بالأمر، فأشعة الشمس اللاهبة كفيلة أن تحجب الرؤية عن كل من لم يكن يعلم بالأمر، إلا عن أولئك الذين كانت الشمس طالعة عندهم ساعة الغروب حين تظهر في الأفق قرصاً بلا أشعة، ومع ذلك فليس منظر الزهرة أمام قرص الشمس البرتقالي سوى بقعة لا تختلف عن بقية البقع الشمسية التي كثيرًا ما شاهدها الناس تظهر على سطح الشمس .

أما العلماء وهواة الفلك، فقد كانوا في ذلك الزمان على موعد أخير مع هذه الظاهرة النادرة التي علموا بأنها لن تتكرر في حياة أي منهم، فهي لن تحدث قبل عام ٢٠٠٤، ومن ذا الذي سيحيا حتى ذلك الزمان ؟!.

وها هو ذاالعام ٢٠٠٤ يدخل، وها هو ذا موعد عبور الكوكب من أمام الشمس يقترب،

والحال مختلف، فليس في عصر التكنولوجيا والحضارة إلا من سمع أو سيسمع بالحدث، خاصة إن كان هذا الحدث سيمر من فوق المنطقة التي يعيش فيها هذا الإنسان كالدول العربية وآسيا وأوروبا وأجزاء من إفريقية .

ومع ذلك فليس كل الناس مهتمين بالأمر فمنهم من لا يرفع رأسه إلى السماء لا ليلاً ولا نهاراً، ومنهم من ربما لا تهمه كل ظواهر الطبيعة، لكن منهم هواة الفلك والفلكيون والمهتمون الذين ربما تشدهم مثل هذه الظواهر النادرة التي علموا بأنها لا تتكرر إلا نادراً، فهم قد بدؤوا بالتحضير للظاهرة التي ستستمر نحو ست ساعات. وها هم أولاء هواة الفلك في العالم يرتقبون الحدث يوماً بيوم، وقد حجز بعضهم تذاكر سفر إلى مناطق رؤية العبور لئلا تفوتهم الفرصة التي لن تتكرر الآن قبل ثماني سنوات، لأنهم علموا بأنها الأجمل، فهم يقرؤون منذ طفولتهم أن في هذا العام حدثاً نادراً، وها هم



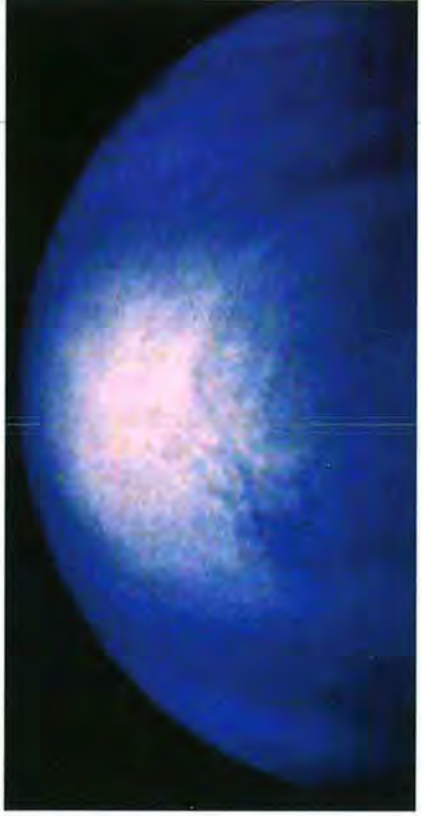
العمل في تلسكوب هابل

أولاء يعيشون حتى موعد الحدث ويحضرون تلسكوباتهم ومناظيرهم وفلاترهم وورشاتهم الرصدية وندواتهم وقد أخذوا بتثقيف الناس لمثل هذا الحدث لما فيه وفي أمثاله لذة لا يجدها غيرهم، ولما يدركون من أن التفكر في ظواهر من الكون هو نوع من العبادة التي تلبي قول الله عز وجل ﴿قل انظروا ماذا في السماوات والأرض، وما تغني الآياتُ والنُّذُرُ عن قوم لا يؤمنون﴾ يونس: ١٠١.

ففيه تتجلى عظمة الخالق الذي أبدع الكون وخلق كل شيء بمقدار، ﴿إنَّا كلَّ شيءٍ خلقناه بقدر﴾ القمر: ٤٩، فمرور كوكب من أمام الشمس، أو احتجاب نجم وراء قرص القمر، أو حدوث خسوف أو كسوف، أو حتى ظهور هلال الشهر الجديد، كلها أوجد الله البديع نواميس تحكمها، وهي نواميس منتظمة يسير الكون كله عليها، وما دور البشر سوى اكتشافها وتطبيقها، فالشمس والقمر كما يقرر الله في كتابه العزيز هما ﴿بحسبان﴾ الرحمن: ٥، بحساب شديد الدقة، والحسابات التي يقدمها الفلكيون في عصر التكنولوجيا والحاسب هي مصداق لقول الله تعالى السابق في دقة الحساب، ويصدق حساباتهم تلك الأرصاد التي يقوم بها الفلكيون وهواة الفلك والتي لا يسعها إلا أن تقر بهذه الدقة التي وهبها الله لنا في هذا العصر.

ما هو العبور؟

العبور Transit هو مرور أي كوكب أو جرم سماوي من أمام قرص الشمس أو من أمام جرم سماوي آخر، لكن المتعارف عليه أنه خاص بكل من كوكبي عطارد والزهرة لحظة مرورهما من أمام قرص الشمس. فلأن كوكبي عطارد والزهرة هما أقرب إلى الشمس من الأرض ويدوران في



كوكب الزهرة

مدار بيننا وبين الشمس، فإنهما عادة يصلان نقطة في مدارهما تدعى الاقتران الداخلي يقعان فيها بين الأرض والشمس تماماً. هذا الاقتران الداخلي نادراً ما يحدث على خط واحد بين الأرض والشمس وعطارد (أو الزهرة)، فإن حدث دعي حينها عبوراً، حيث يمر الكوكب من أمام قرص الشمس، فيراه أكثر من كانت الشمس عليه طالعة وقتئذ .

فعبورات عطارد تحدث عادة في شهري مايو ونوفمبر ولا يتجاوز عددها ١٣ مرة في كل قرن. وآخر مرة حدثت فيها ظاهرة عبور الكوكب عطارد أمام قرص الشمس، كانت يوم الأربعاء ٧ مايو ٢٠٠٣م، وسوف تتكرر هذه الظاهرة في المرة القادمة يوم ٨ نوفمبر ٢٠٠٦ القادم.

وأما عبورات كوكب الزهرة فإنها أقل حدوثاً من عبورات كوكب عطارد، فهي لا تحدث سوى مرتين كل ١٢١.٥ سنة. وستشهد الكرة الأرضية أول عبور للزهرة من أمام قرص الشمس يوم الثلاثاء ٨ يونيو ٢٠٠٤، يتبعه عبور آخر يوم الأربعاء ٦ يونيو ٢٠١٢م، وهو ثاني وآخر عبور للزهرة في هذا القرن، إذ لن يحدث ذلك مرة أخرى قبل ١٠٥.٥ سنة، أي في عام ٢١١٧ ثم مرة أخرى في عام ٢١٢٥. فعبورات الزهرة تحدث في فترات تتناوب كل ٨ ثم ١٢١.٥ ثم ٨ ثم ١٠٥.٥ سنة على التوالي وعبور الزهرة القادم هو عبور تاريخي، فمنذ أن انطلق عصر الفضاء لم يشهد هذا الحدث أي فلكي أو هاوٍ مثله.

أين يرى العبور؟

يرى عبور الزهرة القادم من آسيا وأوروبا وأجزاء من إفريقية، وستشاهده جميع الدول العربية ابتداءً من بداية عبوره حتى انتهاء الحدث، وستكون ذروة مشاهدته في دولة الإمارات العربية المتحدة. في تلك السويعات التي ستمتد في أقصاها إلى خمس ساعات و ٥٥ دقيقة سيعبر كوكب الزهرة الحافة الجنوبية من قرص الشمس. ومنذ لحظة بدء العبور في تمام الساعة الخامسة و ٢١ دقيقة صباحاً بالتوقيت العالمي سيستغرق الزهرة عشرين دقيقة لتجاوز الحافة الشمسية الداكنة ليبدأ فعلياً بالظهور أمام قرص الشمس بوضوح، وسيستغرق عشرين دقيقة أخرى قبل الخروج من حافتها الثانية ليعلن بذلك وفي تمام الساعة الحادية عشرة و ١٦ دقيقة صباحاً بالتوقيت العالمي لحظة انتهاء العبور.

وبالموازنة مع كوكب عطارد الصغير والبعيد عن الأرض الذي لا يرى في أثناء عبوراته إلا بواسطة المناظير والتلسكوبات، فإن كوكب الزهرة سيكون مرئياً بالعين المجردة عند عبوره من أمام قرص الشمس، إذ إن قطر قرصه سيبلغ ٣٪ من قطر قرص الشمس أو ما يعادل ٥٨.٦ ثانية قوسية.

كيف نرصد العبور؟

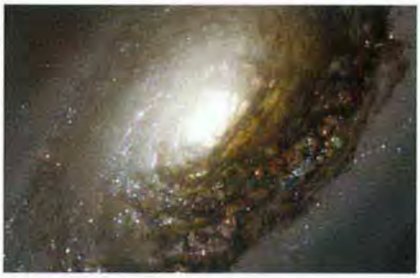
من المعلوم بالضرورة لكل من أرد النظر إلى قرص الشمس ألاّ ينظر إليها بعينه المجردة

مباشرة، ففي ذلك خطر عظيم وضرر أكيد، ولكن عليه أن يكون حذراً وأن يستخدم أي وسيلة آمنة تقيه ذلك الضرر الناجم عن شدة إضاءة الشمس الساقطة على عينيه، علماً أن النظر بالعين المجردة إلى الشمس في هذه المناسبة خاصة لن يكون ذا جدوى تذكر أبداً، فأشعة الشمس كافية لأن تحجب عن الناظر إليها قرص الزهرة الصغير، ولهذا، فعلى كل من اهتم بالأمر التخلص من أشعة الشمس بوضع الفلاتر التي لا تبقي أمام عينه سوى قرص أصفر أو أبيض بلا أشعة هو قرص الشمس المفلترة .

ومن أفضل أنواع الفلاتر المرشحة لأشعة الشمس النظارات الكسوفية، وهي نظارات ورقية أو كرتونية تصنع عالمياً وفيها طبقة من الألمنيوم العاكس لامتصاص الأشعة الضارة والحارقة، وهذه النظارات ترشح من ضوء الشمس أكثر من ٩٩,٩٩٪ وبذلك هي الأكثر أماناً على الإطلاق، إذ تحمي أساساً من جميع أنواع الأشعة بما فيها تحت الحمراء التي تعد الأشعة المسؤولة عن حرق الشبكية في حال نظر إليها الشخص بعينه المجردة أو بوسائل غير آمنة فترة طويلة .

ثم تأتي وسائل أخرى أقل منها جودة لكنها تفي بالغرض في حال الضرورة، ومنها صور أشعة إكس، ولا تستخدم جميعها إنما تستخدم منها تلك الأجزاء المعتمة تماماً التي إن نظرت من خلالها إلى الشمس لم تر سوى قرص أصفر خال من الأشعة حوله .

كذلك هناك ورق تظليل زجاج السيارات ذو الطبقتين الفضية والسوداء الذي يشبه المرآة، فهو يوفر منظراً جيداً لقرص الشمس إن استخدمت منه طبقتان متلاصقتان بحيث تكون الطبقة اللامعة مواجهة للشمس لتعمل على عكس أشعتها بعيداً . وهناك أيضاً من بين هذه الوسائل، ذلك النوع من الزجاج القاتم المستخدم في عملية اللحام الكهربائي إذ يستخدمه الحدادون لحماية أبصارهم من شدة وهج الأشعة البيضاء الصادرة



إذا استصعبت رؤية كوكب الزهرة كبقعة سوداء على قرص الشمس عليك التوجه إلى المنظار أو التلسكوب لرؤية الظاهرة

عن عملية التفريغ الكهربائي بين قضيب اللحام وقطعة الحديد، فهو يعمل أيضاً على امتصاص نسبة كبيرة جداً من أشعة الشمس الضارة مع ضرورة ملاحظة أن هذا الزجاج يحمل أرقاماً مختلفة لا يجب أن يقل رقم الزجاج عن ١٤ وهو دلالة على شدة التعتيم التي يتميز بها هذا الزجاج. كما يمكن استخدام فيلم الكاميرا المحروق باستخدام طبقتين أو أكثر منه .

وإذا استصعبت رؤية كوكب الزهرة كبقعة سوداء على قرص الشمس عليك التوجه إلى المنظار أو التلسكوب لرؤية الظاهرة وهو ما لا يتوفر عادة عند عامة الناس، إلا من كان منهم مهتماً باقتناء منظار أو تلسكوب، مثل الجمعيات الفلكية التي حتماً ستنظم أرصاداً عامة في مختلف بقاع الأرض لرصد هذه الظاهرة، بعضها موجود في الوطن العربي.

واستخدام التلسكوب هنا يكون بإحدى طريقتين هما : أن ينظر مباشرة إلى الشمس من عدسة التلسكوب العينية مع ضرورة وضع فلتر للشمس أمام العدسة الشيئية للتلسكوب، ونؤكد هنا أن الفلتر يوضع أمام شيئية التلسكوب لا العينية حتى تدخل الأشعة التلسكوب مرشحة وجاهزة، وأما أن تضع الفلتر على العدسة العينية ففي ذلك خطر أكيد، إذ إن شدة حرارة أشعة الشمس القادمة إلى البؤرة بعد مرورها بالعدسة الشيئية كفيلة أن تتسبب في كسر أو حرق الفلتر الموضوع على العدسة العينية، وما هي سوى أقل من لحظة واحدة بعد ذلك لتصل هذه الأشعة القاصمة إلى عين الشخص الذي ينظر إليها ليدرك بعدها أنه كان يملك يوماً ما بصراً في عينه هذه.

وأما الطريقة الثانية وهي الأكثر أماناً، فهي بتوجيه التلسكوب نحو قرص الشمس دون النظر من خلاله، ثم إسقاط صورة الشمس الخارجة من العدسة العينية للتلسكوب على قطعة كرتون أبيض، حيث سيظهر لك قرص الشمس جلياً واضحاً بكل ما عليه من تفاصيل، وأعني هنا بالتفاصيل كوكب الزهرة والبقع الشمسية، وستلاحظ أن كوكب الزهرة عبارة عن قرص دائري صغير موازنة بالبقع الشمسية التي ليس لها شكل منتظم .

كما يمكن استخدام المنظار ذي العينيتين، بطريقة التلسكوب نفسها أو بحمله يدوياً أو بتثبيته على قاعدة والنظر من خلاله، لكن مرة أخرى، بوضع الفلتر المرشح على عدستيه الأماميتين (الشيئيتين) قبل النظر .

ومما يجدر ذكره هنا أن هذه المرشحات لا تمتص أشعة الشمس فقط، إنما تمتص كل الأشعة في الجو، فلا تعود ترى سوى سواد قاتم في أي مكان نظرت إليه من وراء هذه المرشحات عدا اتجاه

الشمس الذي سترى الشمس فيه قرصاً أصفر أو ربما أبيض خاليًا من الأشعة بحسب نوع المرشح.

قرص الزهرة وقرص الشمس

يحتل قرص الشمس الظاهري من السماء ما قطره نحو نصف درجة من أصل ٣٦٠ درجة لدائرة القبة السماوية الكاملة. وبدقة أكبر تحتل الشمس ما مقداره ٣١,٤٥ دقيقة قوسية أو ما يعادل ١٨٨٧ ثانية قوسية يوم العبور، والثانية القوسية هي جزء من ٣٦٠٠ جزء من الدرجة، والدقيقة القوسية تعدل ستين ثانية قوسية، وسميت قوسية لأنها جزء من قوس الدائرة ذات الـ ٣٦٠ درجة.

وفي يوم العبور وبسبب اختلاف موقع الأرض من الشمس من ناحية وموقعها بالنسبة إلى كوكب الزهرة من ناحية أخرى (بسبب مداري الأرض والزهرة البيضويين، حين يقتربان من الشمس تارة ويبتعدان عنها تارة أخرى)، فإن قطر قرص كوكب الزهرة سيبلغ يومها ٥٨,٦ ثانية قوسية، أي أقل من دقيقة قوسية واحدة، وهذا القطر يعدل نحو ٣٢/١ من قطر قرص الشمس الظاهري يومئذ، وهو قطر كافٍ لأن نراه بالعين المجردة بعد استخدام الفلاتر.

أين ترى هذه الظاهرة عربياً ؟

وبهذه المناسبة النادرة سيكون هناك عدد من هواة الفلك الذين سينصبون تلسكوباتهم ومناظيرهم لرصد هذه الظاهرة بالطرق الآمنة. وتتميز المنطقة العربية كما ذكرنا سالفاً بأنها أفضل الدول في العالم التي ستشاهد هذا الحدث من بدايته حتى نهايته.

العبور القادم ٢٠١٢

تترافق عبورات كوكب الزهرة على شكل أزواج يفصل بين كل زوج ثماني سنوات، ويفصل بينها وبين الزوج الذي يليه ١٠٥,٥ سنة .

والعبور القادم للزهرة لن يكون بعيداً، لكنه لن

كوكب الزهرة هو ثالث ألمع الأجرام السماوية بعد الشمس والقمر فهو يرمي للأشياء ظلالاً في الليالي الصافية

يحمل الذكرى الأجمل في هذا القرن، فهو يأتي بعد ثماني سنوات من عبور ليس ببعيد عنه، مختلفاً عن هذا العبور الذي يأتي بعد غياب دام ١٢١,٥ سنة .

ففي صباح يوم الأربعاء ٦ يونيو٢٠١٢ القادم سيتكرر الحدث مرة أخرى، لكن المنطقة العربية لن تستحوذ من هذا العبور إلا على جزء ضئيل منه، إذ سيغيب عنها العبور في مرحلتيه الأوليين حين تبدأ رؤيته وقت شروق الشمس التي تطلع قبيل بدء مرحلته الرابعة أي قبل وصوله حافة الشمس .

وبما أن الزهرة سيعبر في موعده هذا في النصف الجنوبي لقرص الشمس، فإنه سيعبرها في عبوره القادم ٢٠١٢ في نصفها الشمالي بعيداً عن مركزها كذلك. وستكون بلاد شرق آسيا والمحيط الهادي وأستراليا هي أفضل مواقع مشاهدة ذلك العبور.

حقائق حول كوكب الزهرة

كوكب الزهرة هو ثالث ألمع الأجرام

قرص الشمس الكسوف بلا أشعة كما يرى باستخدام المرشحات

عبور الزهرة السابق يوم ١٨٨٢/١٢/٦م لاحظ قطر الكوكب بالنسبة إلى قطر الشمس

السماوية على الإطلاق بعد الشمس والقمر، فهو يرمي للأشياء ظلالاً في تلك الليالي الصافية التي غاب فيها القمر. ولهذا فقد قدسته الأمم على مر الأزمان والدهور، حتى إنهم جعلوه إلهاً يعبد من دون الله تعالى. وقد عرفته الحضارات المختلفة بأسماء كثيرة، فعند الإغريق هو فينوس آلهة الحب والجمال، وعند الرومان هو أفروديت، وعند البابليين هو عشتار، وعند العرب هو العزى أكبر أصنام الجزيرة العربية. كما عرف أيضاً بنجم الصباح ونجم المساء لتألقه في هذين الوقتين، فهو الكوكب الذي يرافق القمر عادة عندما يكون هلالاً جديداً أو أخيراً .

وكوكب الزهرة هو الكوكب الأقرب إلى الأرض دون سائر كواكب المجموعة الشمسية، وهو توأم الأرض بسبب حجمه الذي يقارب حجم الأرض لكنه أصغر من الأرض بنحو ٥٪ من حجمها.

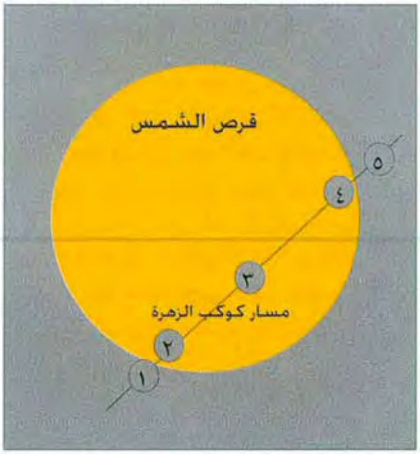
وليس للزهرة أقمار تدور حوله، لكنه الكوكب المتميز دوماً. فهو الأشد حرارة بين كواكب المجموعة الشمسية، إذ تبلغ درجة حرارته أكثر من ٤٥٠ درجة مئوية، في الوقت الذي لا تصل درجة حرارة كوكب عطارد الأقرب إلى الشمس أكثر من ٣٥٠ درجة. وهو كذلك غريب في طريقة دورانه، فهو الشاذ بين الكواكب إذ يدور حول نفسه مع عقارب الساعة، بعكس اتجاه دوران عامة الكواكب حول نفسها بعكس عقارب الساعة .

وليس هذا فحسب، فهو غريب لأمر آخر هو أن يومه أطول من سنته، فيومه بالأيام الأرضية يبلغ ٢٤٣ يوماً، في حين أن سنته تبلغ ٢٢٥ يوماً فقط.

ولأن الزهرة كوكب داخلي وكذا عطارد، فهما يظهران من الأرض بأطوار القمر، إما هلالاً أو تربيعاً أو أحدب، لكننا لن نراهما بدرين أبداً، ذلك لأنهما يكونان حينها خلف الشمس .

وفي هذا العبور، سنرى الزهرة محاقاً لأنه

تلسكوب هابل الفضائي



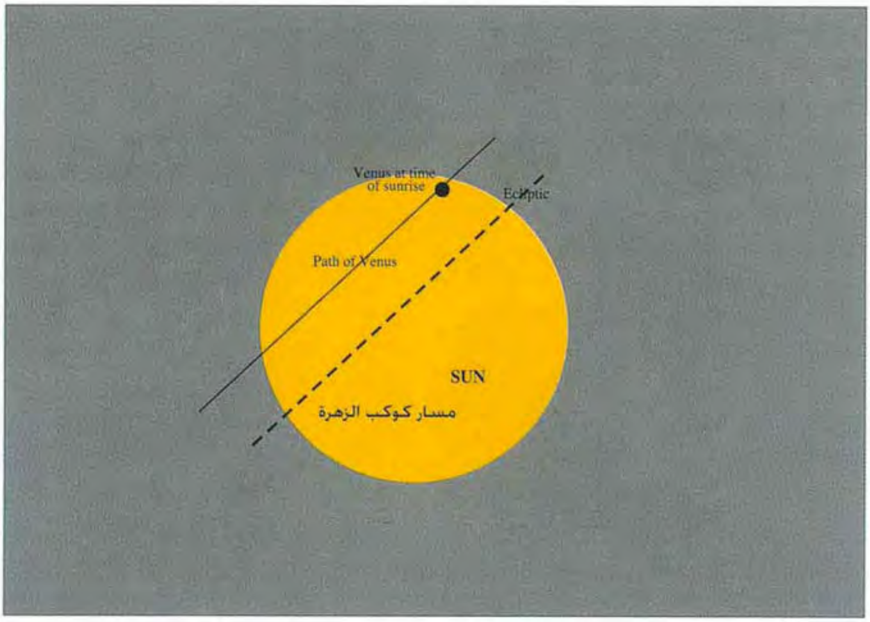
رسم توضيحي لكوكب الزهرة خلال عبوره أمام قرص الشمس (ليس بالقياس الصحيح)

يقع بيننا وبين الشمس، فكل وجهه المضاء سيواجه الشمس في حين يواجهنا بوجهه المظلم. كما يتميز هذان الكوكبان بأنهما كوكبان داخليان لهما خاصية العبور دون سائر الكواكب، ولا يظهران أبداً في منتصف الليل، إنما يرافقان الشمس دوماً إما صباحاً أو مساءً.

والزهرة إضافة إلى كل ما سبق هو الذي يرى في وضح النهار قبل غروب الشمس أو بعد شروقها بفترة كافية، فيمكنك أن تبحث عنه بعينك المجردة منذ وقت العصر إن علمت موقعه من الشمس.

أخيراً، إن كنت لا تعرف الزهرة، فليس في السماء جرم ألمع منه من كوكب ولا نجم، فهو يرى إما قبيل وقت الشروق متألقاً في السماء الشرقية، وإما بعيد وقت الغروب في

المجلد الثاني - العدد الأول ربيع الآخر - جمادى الآخرة ١٤١٤ هـ



عبور كوكب الزهرة في العام ٢٠١٢م

السماء الغربية.

بعض الجمعيات الفلكية والمؤسسات العلمية في الوطن العربي التي ستقوم برصد ظاهرة العبور:

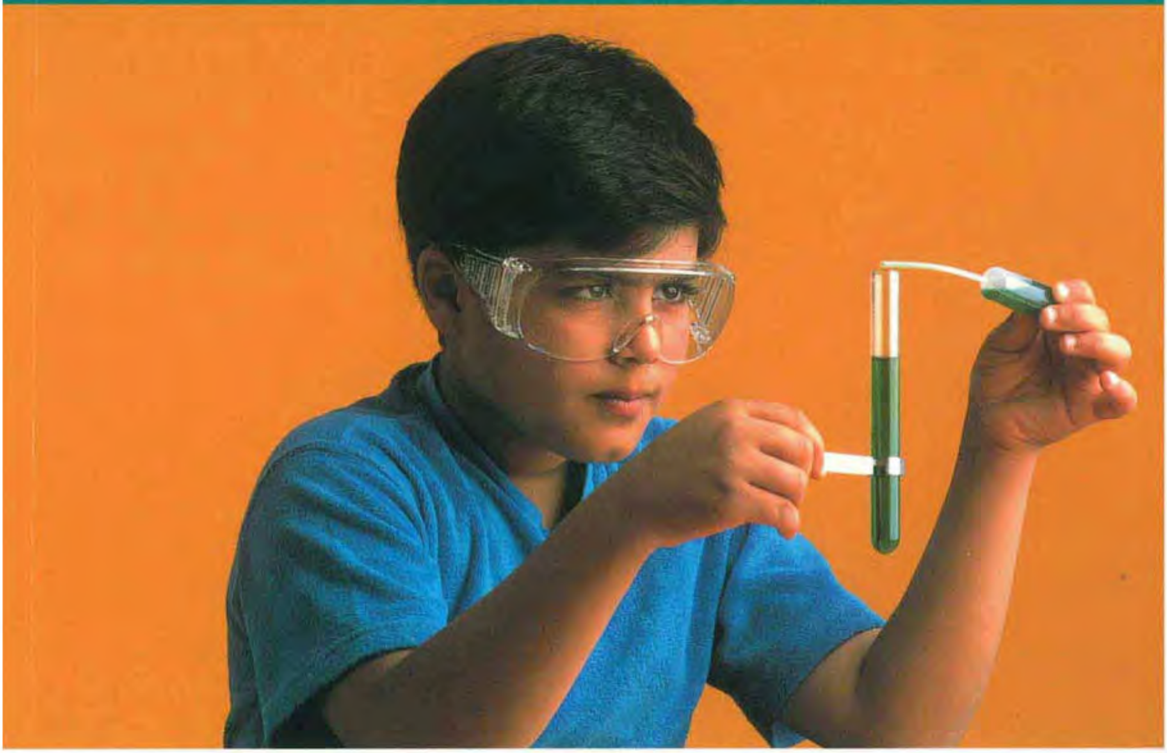
الجمعية الفلكية الأردنية / عمان - الأردن.
الجمعية الكونية السورية / دمشق - سورية.
مرصد الشيخ سلمان آل ثاني / الدوحة - قطر.
جمعية الشعرى الجزائرية / الجزائر.
واحة العلوم / الرياض - السعودية.
جمعية الفلك بالقطيف / السعودية.
جمعية عسير الفلكية / أبها - السعودية.
الجمعية الفلكية الليبية.
النادي العلمي الكويتي / الكويت.
نادي تراث الإمارات / أبو ظبي - الإمارات.
مرصد حلوان / القاهرة - مصر.
مجلة علم وعالم / بيروت - لبنان

المراجع

١. القرآن الكريم.
٢. رصد السماء، تأليف الدكتور عبد الرحيم بدر١٩٩٢.
٣. دليل السماء والنجوم، تأليف الدكتور عبد الرحيم بدر ١٩٨٦.
٤. مجلة Sky & Telescope
٥. مجلة Astronomy
٦. مواقع فلكية :
. وكالة ناسا www.nasa.gov
. الجمعية الفلكية الأردنية www.jas.org.jo
. الموقع الإخباري الفلكي www.universetoday.com
. تلسكوب هابل www.hubble.com
. الجمعية الكوكبية www.planetary.org
. جمعية الاحتجابات الدولية www.lunar-occultations.com
. البرمجيات الفلكية :
- The Sky 4
- Starry night 2003
- RedShift 4

سابك
sabic

〈 سابك 〉 تقدم حاضراً ما يمكن أن يقدمه أي منتج ناجح للكيماويات مستقبلا



عندما تأسست (سابك) عام ١٣٩٦هـ (١٩٧٦م) لتقود المسيرة الصناعية السعودية إلى عصر ما بعد النفط . كان البعض لا يتصور أن تحرز صناعاتها هذا المستوى المتقدم الذي جعلها محل الإعجاب والتقدير حول العالم ·

يتضمن إنتاج (سابك) تشكيلة واسعة من المواد الكيماوية الأساسية . والوسطية اللازمة للحياة العصرية ·

تشمل الكيماويات الأساسية الأولفينات والمركبات العطرية والأكسجينية ومثيل ثالثي بوتيل الإيثر وغيرها ·· أما الكيماويات الوسطية فتشمل على سبيل المثال : جلايكول الإثيلين . وثنائي كلوريد الإثيلين . وغيرها ·

وينبع (سابك) أكبر مجمع مفرد لإنتاج الميثانول في العالم . وآخر من أكبر المجمعات العالمية لإنتاج مثيل ثالثي بوتيل الإيثر ·

لا شك أن تعامل الزبون مع مورد واحد لتشكيلة واسعة من المنتجات يهيىء له (ميزة اقتصادية) مهمة . إضافة إلى ذلك فإن قرب مراكز التوزيع العائدة لنا . المنتشرة حول العالم . يخفف عن زبائننا كثيراً من أعباء تخزين المنتجات ·· علاوة على أن هيكلنا التنظيمي الجديد يحقق لنا الاستجابة الأسرع والأكثر فعالية لتطورات وتغيرات الأسواق . وتلمس حاجات زبائننا ·

إن تخطيطنا المدروس للمستقبل يُسَرِّع خطانا ويكثفها على طريق التحسين الدائب لمنتجاتنا وخدماتنا . ويعزز قدراتنا التنافسية في المستقبل ·· تماماً كما الحاضر ·

قوة العطاء

الشركة السعودية للصناعات الأساسية
صندوق بريد ٥١٠١
الرياض ١١٤٢٢
المملكة العربية السعودية
هاتف: ٩٦٦(٠١) ٢٢٥٨٠٠٠
فاكس: ٩٦٦(٠١) ٢٢٥٩٠٠٠
www.sabic.com